

20e JAARGANG

5

1 MAART 1972

f 1,25

RADIO

# electronica

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

VERSCHIJNT TWEEMAAL  
PER MAAND

**Beste spitsvondige  
schakeling 1971**

**Op. Amp. allerlei**

**TGS: een gas/rook  
detector  
op halfgeleiderbasis**

**Dempingsfactor:  
belangrijk of niet?**

**Kristaloscillator  
met tunneldiode  
voor VHF ijk-  
en meetdoeleinden**

**Monolytische  
rekenmachine**

*In de vervuilingsproblematiek is de elektronica een onbetekenende factor, daarentegen vervult hij een dominerende rol bij het opsporen van vervuilingbronnen.*

*De elektronica als verspieder tussen de onderwaterfauna tegen volksvijand nummer een: „de grote vervuiler”.*

*(foto: Th. R. J. Koehoorn)*



# unieke aanbiedingen



**Philips 22 RH 580**  
Stereo/mono versterker,  
2 x 9 Watt

**159,-**

**Philips 22 RH 690**  
Stereo radio ontvangeenheid,  
FM-stereo, LG, MG

**259,-**

**Philips 22 RH 790**  
Lg, mg, kg, FM-stereo,  
2 x 30 Watt.

**699,-**

**Grundig RTV 700**  
FM-stereo.

**549,-**

**Grundig RTV 800**  
FM-stereo, 2 x 20 Watt

**695,-**

**Grundig RTV 900**  
FM-stereo, 2 x 35 Watt

**895,-**

**Telefunken Concerto**  
2x30 Watt Tuner-Versterker,  
FM stereo, LG, MG, KG.  
HET paradepaardje, speciale  
Sound prijs:

**698,-**

**Sinclair Neoteric**  
2x30 Watt versterker

**598,-**

**Sinclair 3000T**

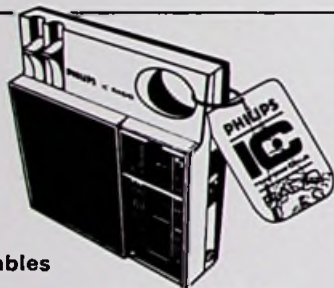
**399,-**

**Sinclair 2000**

**279,-**

**Blaupunkt Florence**  
FM Tuner met versterker,  
2x60 Watt.

**1498,-**



**Philips  
IC Portables**

IC 102,  
87.50

IC 103,  
92.50

IC 105,  
113,-

**44,95**

**54,95**

**79,-**

## Pick-up elementen

Philips GP 200	31,80	25,-
Philips GP 370	39,-	32,-
Philips GP 380	59,-	47,-
Philips GP 390	59,-	47,-
Philips GP 410	93,50	75,-
Philips GP 400	108,-	87,-
Philips GP 401	169,-	135,-
Philips GP 412	349,-	280,-
Goldring G 850	75,-	36,-
Goldring G 800 H	95,-	44,-
Goldring G 800	110,-	49,-
Goldring G 800 E	214,-	99,-
Goldring G 800 super	300,-	159,-

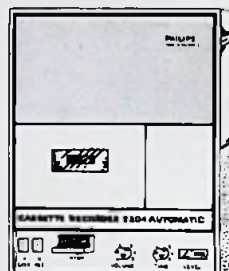
**Philips 22 GA 202**  
Elektronische HiFi stereo platenspeler  
op luxe voet met deksel. Met opneem-  
element 22 GP 400.  
Deze TOPPER voor **359,-**

**Thorens TD 125 Electronic**  
met Thorens arm,  
op voet, met stofkap **795,-**

**Thorens TD 150, 298,-**

**Philips N 4404**  
HiFi stereo bandrecorder, 9,5 en  
19 cm/s. Frekwentiebereik  
40-18000 Hz  
volgens Din 45511

**469,-**



**Philips N 2204**

Cassetterecorder  
met ingebouwd netdeel

**189,-**

**Philips N 2205**

Cassette tape-deck

**229,-**

**Philips N 2503**

Cassette tape-deck

**329,-**

**Akai 4000**

Tape Deck, 3 koppen

**549,-**

**Teac A 1200**

Tape-deck, 3 motoren

**959,-**

**Akai X 165 D**

Tape Deck

**679,-**

**Akai X 200**

Tape Deck

**898,-**

Bij aankoop boven f 600,- worden  
reiskosten voor 1 persoon vergoed

Levering aan particulieren door geheel Nederland en België, uitsluitend onder rembours of na ontvangst van uw betaling d.m.v. een girokaart of betaalcheque, dan wel door storting op onze postgiro 2 30 73 93, t.n.v. Sound International, Rotterdam.



(KORTE) LIJNBAAN 3, ROTTERDAM-C, TELEFOON (010) 1163 95, POSTGIRO 2 30 73 93  
RUIME PARKEERGELEGENHEID, DRIE MINUTEN VAN CENTRAAL STATION

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT  
VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

waarin opgenomen „ELECTRON DIGEST”,  
orgaan van het Internationaal Documentatie  
Centrum voor Elektronische Toepassingen  
(IDOCET) Antwerpen

Uitgave van:

N.V. Uitgeverij. Æ. E. Kluwer  
Technische Tijdschriften

Redactie, administratie en advertentie-  
afdeling

Polstraat 10-12 - Postbus 23  
Deventer-6600 - Tel. 0 5700 - 7 55 22  
Giro 86 12 21

Bankrelatie:

Algemene Bank Nederland N.V., Deventer  
No. 596247265

Redactie:

C. J. Bakker  
P. Haddingh

Medewerkers in Nederland en België:

ir. E. A. L. M. Aerts	G. A. H. Hesp
W. Arckens	Th. v. d. Heuvel
L. Berends	H. Hinlopen
W. De Boeck	F. Hofma
ir. W. v. Bokhoven	W. Jak
J. Bron	J. H. Jansen
H. E. Charlouis	drs. W. D. M. Jansen
H. Denis	H. Jekel
W. W. Diefenbach	Th. R. J. Koehoorn
ir. J. R. G. Van Dijk	M. Leeuwijn
C. L. Doesburg	H. Leydens
R. Y. Drost	Th. C. Lof
E. J. R. Engelen	W. Olthoff
ir. R. Everaert	drs. F. M. Schimmel
A. Th. E. van Eyk	J. Smilde
C. A. J. v. d. Geer	F. A. S. Sterrenburg
C. Geilman	P. Vijzelaar
J. H. M. Goddijn	H. A. O. Wilms

jaarabonnement . . . . .	f 26,—
	(incl. 4% O.B.)
losse nummers . . . . .	f 1,25
	(incl. 4% O.B.)
België . . . . .	400 Fr
losse nummers . . . . .	20 Fr
buitenland . . . . .	f 25,— per jaar

Luchtposttarieven op aanvraag

De in Radio Electronica opgenomen sche-  
ma's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend  
bestemd voor huishoudelijk en experimen-  
teel gebruik - (octrooiwet)

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en  
radiohandelaren

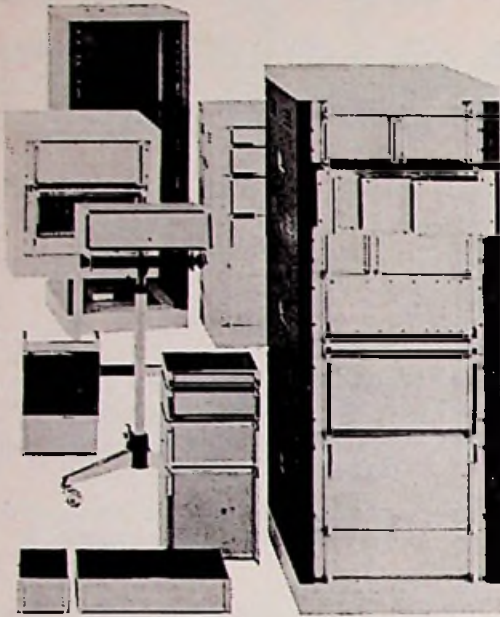
Verschijnt tweemaal per maand

1 maart 1972  
20e jaargang

## IN DIT NUMMER

- |                                  |     |                                                                      |
|----------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------|
| <b>Telecommunicatietechniek</b>  | 147 | Zal de ATS-F leiden tot de „Verenigde Staten van de aarde”?          |
|                                  | 162 | Methoden voor signaalbehandeling bij radiotelefonie (vervolg)        |
|                                  | 165 | Colloque International l'Espace et la Communication - Voordrachten 1 |
| <b>Spitsvondige schakelingen</b> | 150 | Vermogensregeling voor gelijkstroom-motor voor modelbaan             |
|                                  | 151 | De beste spitsvondige schakeling 1971                                |
| <b>Systeemkunde</b>              | 153 | Monolytische rekenmachine                                            |
|                                  | 155 | Lasers tegen milieuverontreiniging                                   |
| <b>Meettechniek</b>              | 156 | Kristaloscillator met tunneldiode voor VHF ijk- en meetdoeleinden    |
| <b>Halfgeleiders</b>             | 157 | TGS: een gas/rookdetector op halfgeleiderbasis                       |
|                                  | 159 | Op Amp allerlei (1)                                                  |
|                                  | 173 | Logische basis schakelingen met bouwstenen in TTL (6)                |
| <b>Elektro-akoestiek</b>         | 168 | Dempingsfactor: belangrijk of niet?                                  |
|                                  | 169 | Vierkanalen stereogrammofoonplaat CD4-systeem (vervolg)              |
| <b>Vaste rubrieken</b>           | 148 | Lezer reflecties: Radar waarschuwt                                   |
|                                  | 149 | <del>RF</del> -Jaarnaal                                              |
|                                  | 152 | Astro-elektronica                                                    |
|                                  | 177 | Notities voor Handel en Industrie                                    |
|                                  | 178 | Nieuwe boeken                                                        |
|                                  | 179 | Nieuws van Handel en Industrie                                       |

**NIEUW**



Montagekasten, rekken, enz. volgens 19"-systeem alsmede standaards en andere montagekastjes van OPELEC.

Uit onze alleenvertegenwoordiging van Opelec (Frankrijk) introduceren wij hierbij een nieuwe serie professionele instrumentkasten, welke gebaseerd zijn op het overbekende 19"-systeem.

Deze kasten zijn in 3 uitvoeringen leverbaar (216 typen) in maten van 139 x 44 x 200 mm tot 423 x 266 x 400 mm. De gesloten instrumentkasten kunnen in een later stadium ook van koppelprofielen voorzien worden om in een OPELEC 19" rek te worden geschoven.

De prestatie van de kasten kunnen wij nimmer zó brengen via advertenties of drukwerk, dat de fraaie uitvoering volledig overkomt, vandaar dat wij U uitnodigen, deze kasten in ons bedrijf te Rotterdam eens te komen bekijken. U zult dan wellicht ook toegeven, dat Uw bezoek niet overbodig is geweest en dat de uitvoering van deze rekken en kasten bijzonder goed afsteekt t.o.v. andere op de markt zijnde fabrikaten uit deze prijsklasse. Wij zijn ervan overtuigd, dat wij U na het bekijken van deze kasten mogen toevoegen aan de kring OPELEC-gebruikers: na een bezoekje aan ons Rotterdams bedrijf zult U hebben gezien, dat wij hierboven niets teveel hebben gezegd.

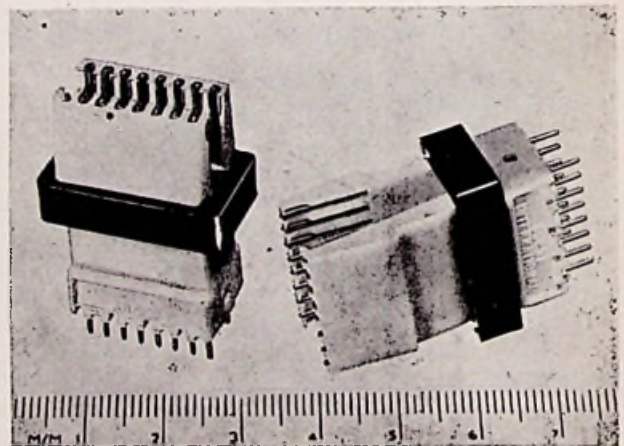
**GUEST INTERNATIONAL Ltd.**

IC testklem voor het eenvoudiger testen van uw dual-in-line geïntegreerde schakelingen in 14- en 16-pens uitvoeringen.

Deze testklem wordt over de geïntegreerde schakeling geschoven, waarna U eenvoudig kunt meten aan de naar boven doorgevoerde goudcontacten. Het systeem is zelfreinigend uitgevoerd, terwijl Uw IC's, welke in een voet aangebracht zijn, er op een eenvoudige manier kunnen worden uitgetrokken.

Prijs bij 1-24 stuks f 25,— excl. 14% BTW.

Van het Guest International Ltd. programma hebben wij eveneens andere stekerverbindingen en professionele laboratorium voedingen in ons programma opgenomen. Onze afd. verkoop zal U hierover gaarne nader inlichten.



**FLEX KEY Corp.**

Van het Amerikaanse fabriekaat Flex Key Corp. zijn toetsenbordjes leverbaar volgens een geheel nieuw concept. De gegarandeerde levensduur is 50 miljoen aanslagen per toets. De prijs van een toetsenbord met 0-9 en een decimale punt is f 92,50 in een platte uitvoering en f 122,— in een geprofileerde uitvoering. Nadere documentatie wordt U gaarne op aanvraag toegezonden.

**VRAAG DE GRATIS AMTRON PRIJSLIJST**

**VAN DAM ELEKTRONICA — VAN DAM ELEKTRONICA — VAN DAM ELEKTRONICA**

Prijzen en voorraadtypen TTL geïntegreerde schakelingen (de staffelprijzen gelden voor gemengde afname; het totale bestelaantal in één keer bepaalt de prijskolom!). Al onze prijzen zijn exclusief 14 % BTW.

TYPE	1-24	25-99	TYPE	1-24	25-99	TYPE	1-24	25-99
SN7400N	f 1,58	f 1,39	SN7454N	f 1,58	f 1,39	SN74141AN	f 8,51	f 7,48
SN7401N	f 1,58	f 1,39	SN7460N	f 1,58	f 1,39	SN74145N	f 12,81	f 11,28
SN7402N	f 1,58	f 1,39	SN7470N	f 3,45	f 3,04	SN74150N	f 16,20	f 14,26
SN7403N	f 1,58	f 1,39	SN7472N	f 2,43	f 2,14	SN74151N	f 7,65	f 6,73
SN7404N	f 2,21	f 1,94	SN7473N	f 3,87	f 3,41	SN74153N	f 6,75	f 5,94
SN7405N	f 2,21	f 1,94	SN7474N	f 3,38	f 2,97	SN74154N	f 14,40	f 12,67
SN7406N	f 4,28	f 3,76	SN7475N	f 5,58	f 4,91	SN74155N	f 7,65	f 6,73
SN7407N	f 4,28	f 3,76	SN7476N	f 4,14	f 3,64	SN74156N	f 7,65	f 6,73
SN7408N	f 2,07	f 1,82	SN7480N	f 4,95	f 4,36	SN74157N	f 9,00	f 7,92
SN7409N	f 2,07	f 1,82	SN7481N	f 9,00	f 7,92	SN74160N	f 13,60	f 11,97
SN7410N	f 1,58	f 1,39	SN7482N	f 7,20	f 6,34	SN74161N	f 13,60	f 11,97
SN7412N	f 1,58	f 1,39	SN7483N	f 10,13	f 8,91	SN74162N	f 13,60	f 11,97
SN7413N	f 4,28	f 3,76	SN7484N	f 9,68	f 8,51	SN74163N	f 13,60	f 11,97
SN7416N	f 3,15	f 2,77	SN7485N	f 14,85	f 13,07	SN74164N	f 16,56	f 14,58
SN7417N	f 3,15	f 2,77	SN7486N	f 2,79	f 2,46	SN74165N	f 16,56	f 14,58
SN7420N	f 1,58	f 1,39	SN7489N	f 46,00	f 40,48	SN74166N	f 16,56	f 14,58
SN7423N	f 2,39	f 2,10	SN7490N	f 5,85	f 5,15	SN74167N	f 26,45	f 23,28
SN7425N	f 2,39	f 2,10	SN7491AN	f 8,91	f 7,84	SN74170N	f 18,81	f 16,56
SN7426N	f 2,39	f 2,10	SN7492N	f 5,85	f 5,15	SN74174N	f 13,05	f 11,48
SN7427N	f 2,39	f 2,10	SN7493N	f 5,85	f 5,15	SN74175N	f 9,90	f 8,71
SN7428N	f 3,24	f 2,85	SN7494N	f 8,10	f 7,13	SN74176N	f 15,30	f 13,46
SN7430N	f 1,58	f 1,39	SN7495N	f 6,35	f 5,58	SN74177N	f 15,30	f 13,46
SN7432N	f 2,39	f 2,10	SN7496N	f 10,35	f 9,10	SN74180N	f 11,38	f 10,01
SN7437N	f 3,06	f 2,69	SN7497N	f 29,25	f 25,74	SN74181N	f 33,75	f 29,70
SN7438N	f 3,06	f 2,69	SN74100N	f 11,81	f 10,40	SN74182N	f 9,45	f 8,32
SN7440N	f 1,98	f 1,74	SN74104N	f 5,58	f 4,91	SN74184N	f 23,44	f 20,63
SN7442N	f 8,10	f 7,13	SN74105N	f 5,58	f 4,91	SN74185AN	f 23,44	f 20,63
SN7443N	f 8,55	f 7,52	SN74107N	f 3,87	f 3,41	SN74190N	f 14,40	f 12,67
SN7444N	f 8,55	f 7,52	SN74110N	f 5,67	f 4,99	SN74191N	f 14,40	f 12,67
SN7445N	f 15,30	f 13,46	SN74111N	f 9,72	f 8,55	SN74192N	f 15,75	f 13,86
SN7446AN	f 12,96	f 11,40	SN74118N	f 10,58	f 9,31	SN74193N	f 15,75	f 13,86
SN7447AN	f 9,45	f 8,32	SN74119N	f 13,73	f 12,08	SN74194N	f 15,19	f 13,37
SN7448N	f 12,96	f 11,40	SN74121N	f 4,45	f 3,92	SN74195N	f 15,19	f 13,37
SN7450N	f 1,58	f 1,39	SN74122N	f 5,98	f 5,26	SN74196N	f 15,19	f 13,37
SN7451N	f 1,58	f 1,39	SN74123N	f 11,95	f 10,52	SN74197N	f 15,19	f 13,37
SN7453N	f 1,58	f 1,39	SN74132N	f 8,19	f 7,21	SN74198N	f 24,30	f 21,38
						SN74199N	f 21,15	f 18,61

BV TECHNISCHE HANDELMAATSCHAPPIJ

**VAN DAM  
ELEKTRONICA**

Spoorsingel 49 (Blijdorp-uitgang CS-station)  
Postbus 450, Rotterdam-3004, telefoon: 010-670022, telex: 25336 damel nl, postgirorekening: 295550.

Verkooppunt voor Amsterdam e.o.: Blasiusstraat 14-16, Amsterdam, telefoon 020-947218. Postorders uitsluitend via Postbus 450 te Rotterdam.

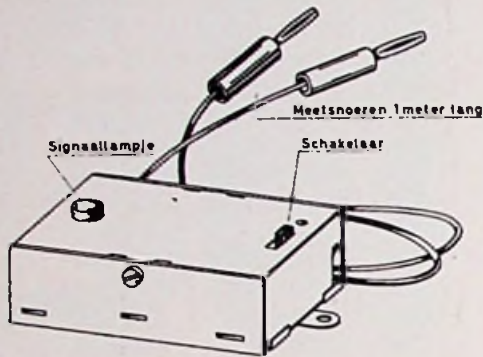
## Handig Doormeet Apparaatje

Spaar uw kostbare meters en gebruik het niet kostbare doorbel apparaat.

Voor het doorbellen van bedradingen

- in de werkplaats,
- op karwei,
- klein en handig om mee te nemen,
- kan door middel van schakelaartje omgezet worden in zoemtoon of rood signaal-lampje.

Prijs: f 12,50 excl. B.T.W.



**N.V. GULLY - LOOSDRECHT**

Tel. 0 2158-3393

## ANNOUNCEMENT

# 4000 SERIES CMOS

(micropower logic)

UIT VOORRAAD LEVERBAAR

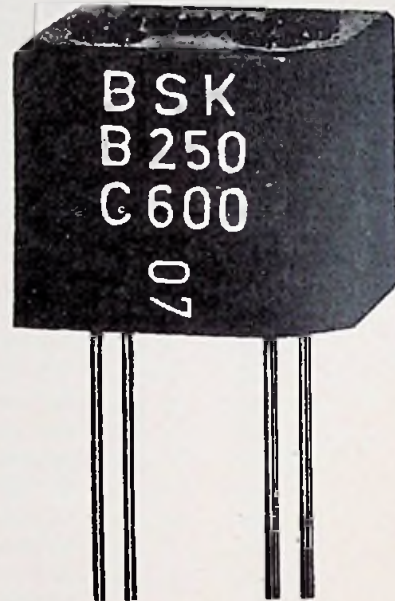


**SOLID STATE SCIENTIFIC  
HAS THEM ALL!**

**MULDER-HARDENBERG**

Westerhoutpark 1a, Haarlem, tel. 023-31 91 84  
telex 41431 - postbus 3059  
telegram adres "HARMU" NL

## SILICIUM BRUGGELIJKRICHTERS



	Sper- spanning in V	Piek- spanning in V	Stroom in A
CSK B 80 C 400	125	400	0,4
CSK B 250 C 400	370	800	0,4
CSK B 500 C 400	750	1250	0,4
BSK B 80 C 600	125	400	0,6
BSK B 250 C 600	370	800	0,6
BSK B 500 C 600	750	1250	0,6
CSK B 80 C 800	125	400	0,8
CSK B 250 C 800	370	800	0,8
CSK B 500 C 800	750	1250	0,8
CSK B 80 C 1200	125	400	1,2
CSK B 250 C 1200	370	800	1,2
CSK B 500 C 1200	750	1250	1,2

# SEMIKRON

FABRIEK VAN  
GELIJKRICHTERELEMENTEN N.V.

Warmerveer

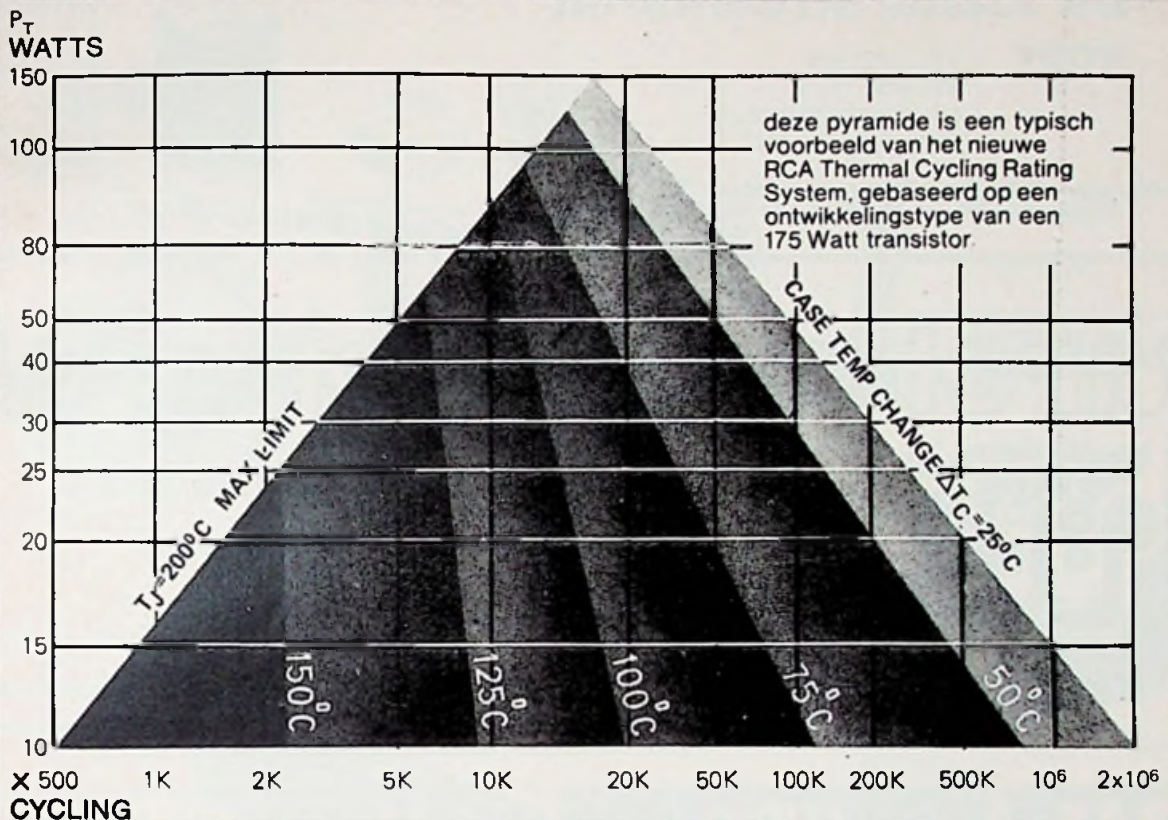
Industrieweg 17

Postbus 76

Telefoon 0 2980-8 32 58

Telex 13095

# RCA



## Dank zij Thermal Cycling Ratings wordt het 'eindeloze' leven van RCA powertransistoren gegarandeerd

De Thermal Cycling Ratings-grafiek geeft het aantal malen dat de transistor bij een bepaalde powerdissipatie en temperatuurwisseling van de behuizing kan worden geschakeld. Elke RCA-powertransistor heeft nu zo'n grafiek. Door het Controlled Solder Process werd bereikt dat het effect van de thermische spanningen tussen chip en grondplaat wordt verminderd. Het aantal

keren dat een transistor thermisch kan worden geschakeld is hierdoor 5 tot 20 maal vergroot! U kunt RCA-powertransistoren gebruiken omdat: zij een "eindeloze" levensduur hebben; u de garantie wilt hebben van een optimaal benutte transistor; de prijs laag is. Vraag om de Application-note AN-4612 en u weet er alles van.

Amsterdam 1011, Weerdestein 205. Tel. (020) 441666  
1160 Brussel, Hertoginnedal 3. Tel. 02/60 0012

# DEAC

gasdichte Nikkel-Cadmium **AKKUMULATOREN**

## De ideale stroombron

- voor**
- TELEMETRIE
  - VELDMETING
  - NOODVERLICHTING
  - MODELBOUW ETC.

Keuze uit 60 verschillende uitvoeringen met capaciteiten van 10 mAh. tot 23 Ah.



**RADIKOR Electronics** J.J. DE KORT  
POSTBUS 351 · TEL. 02150-14677\* · HILVERSUM

# varelvarelvarelvarel



## GEDRUKTE SCHAKELINGEN

galvanisch bewerkt - gemonteerd met onderdelen  
voor proefprint 24 uur service

VAREL - WEIDESTR. 10 - ECHT - POSTBUS 8 - TEL. 04754-2094

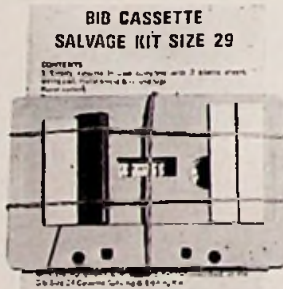
# Bib

## AUDIO ACCESSORIES

Onmisbare 'helpers' bij uw  
cassette- en spoelenrecorders



SIZE 31



SIZE 29



SIZE 26A



SIZE J



SIZE 23



MODEL 20

Size J	Schoonmaakset voor recorder-koppen	f 5,95
Size 23	Uitgebreide montage-set voor 1/2" geluidsband	f 20,50
Model 20	Montage-apparaat voor 1/2" geluidsband	f 14,75
Size 26A	Onderhoud- en montage-set voor compact-cassettes en cassette-recorders	f 28,65
Size 29	Reparatie-set voor compact-cassettes	f 6,65
Size 31	Cassette met reinigingstape; voor het reinigen van capstan en koppen van cassette-recorders	f 6,40



Importeur:

### Technisch Bureau Kliffen NV

Hortusplantsoen 10-11, Amsterdam-C, tel. 020 - 22 44 33

BIB products - made in England.

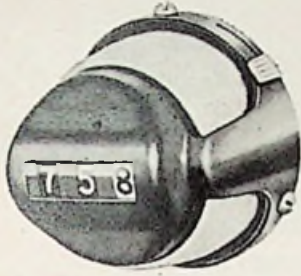
Dit is een selectie  
uit het BIB-repertoire.



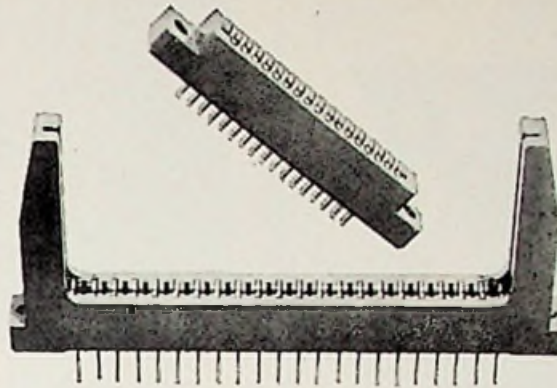
# OF ZE IN AMERIKA ZIJN UITGEDACHT ...



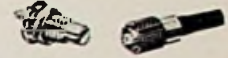
57 Serie



1309



143 Serie

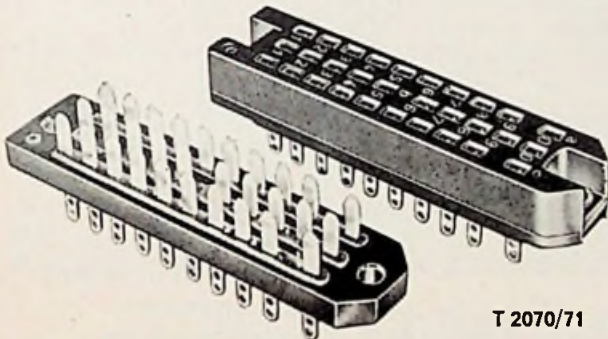


27 Serie



2851 P

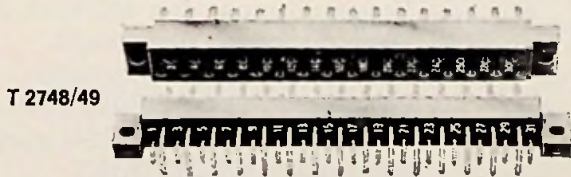
# ... OF IN EUROPA:



T 2070/71



BNC Krimp



T 2748/49



D 111



2600 P

**Amphenol-Tuchel levert u gratis de know-how van de Oude en de Nieuwe Wereld - Automatisch in elk produkt ingebouwd**

**VAN HET COURANTE PROGRAMMA LEVEREN WIJ 95% DIREKT UIT VOORRAAD!**

Voor België:  
C. N. Rood N.V.  
Jamblinne de Meuxplein 37  
Brussel 1040

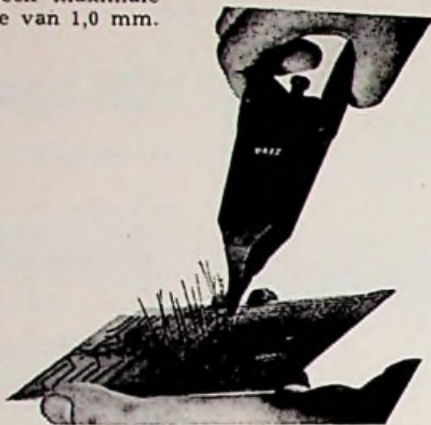


Postbus 1030 Den Haag  
Telefoon (070) 647808 \*  
Telex 32506

**GESPECIALISEERD IN BETROUWBARE ELEKTRONISCHE COMPONENTEN**

## KNIP-BUIGTANG

voor het knippen  
en gelijktijdig  
ombuigen van de  
componentdraden  
tot een maximale  
dikte van 1,0 mm.



**Zeva**

machines, gereedschappen  
en materialen voor de  
vervaardiging van  
elektronische apparatuur

Vijf Eikenweg  
Industrieterrain  
Oosterhout  
Oosterhout N.Br.  
tel. 01620 - 3941\*  
telex 54456

## ZODIAC

### RADIOCOMMUNICATIE



- \* portofoons 27 MHz
- \* portofoons en mobilofoons 160 MHz
- \* personenzoekinstallaties
- \* megafoons

Andere communicatieproblemen?

Belt u eens voor een afspraak!

**Kwaliteitsapparatuur  
uit Zwitserland**

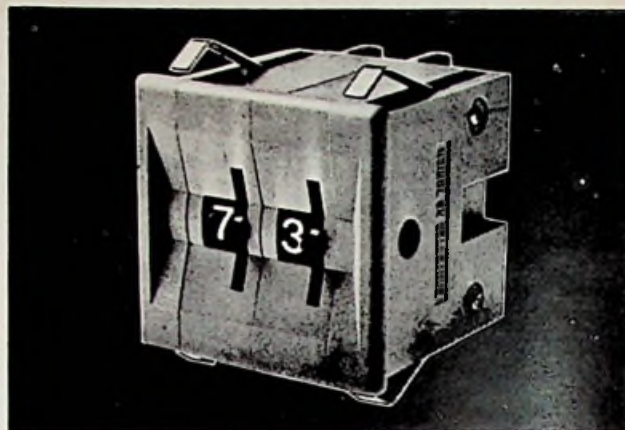
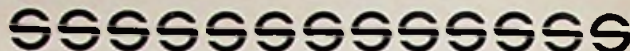


## TRANSMETRA B.V.

Rijksweg 79  
Telefoon 0 2205-1548\*

Limmen N.H.  
Telex 31730

Officieel fabrieksimporteur



## MULTISWITCH

- \* Het programma instelschakelaars omvat 9 hoofdgroepen in verschillende afmetingen.
- \* Dit originele produkt van

## CONTRAVES

heeft de volgende mogelijkheden:

- eventuele verlengde printplaat
- steker, wire-wrap, termi-point of soldeeraansluiting
- verlengd huis voor onderdelenmontage
- gekleurde schijven
- verlichte schijven of tekens
- opschriften naar wens
- stof- en spatwaterdicht
- keuze uit meer dan 400 codes
- speciale codes naar wens
- zeer gemakkelijke montage
- eenvoudig uit te breiden
- combinatie met de (miniatur)-teldekaden CODICOUNT
- hoog gekwalificeerde gouden slijtlaag (gepatenteerd systeem)

- \* De gangbare typen van deze robuuste, doordachte, professionele duimwielschakelaars hebben wij in voorraad.

CO-75A



**VAN SWAAY**  
ELECTROTECHNIEK

N.V. ELECTROTECHNISCHE MIJ. GEBR. VAN SWAAY  
DEN HAAG POSTBUS 249 TEL. 070 - 29 80 29\*



## Toen we naar Zandvoort gingen (met broodjes en koffie mee), stond Beckman nog in de kinderschoenen.

Dat is een hele tijd terug. Om precies te zijn 1934. Vanaf die tijd is er een heleboel gebeurd. Wat hebben we als mensheid al niet meegemaakt. Supersnelle auto's en vliegtuigen. De wetenschap ging met sprongen vooruit. Men kwam voor totaal nieuwe ontwikkelingen te staan. De maan werd veroverd. En hoe! En wat gebeurde er met Beckman.

Beckman Instruments droeg zijn steentje bij in de ontwikkeling van meet- en registratie-apparatuur. En op 't gebied van elektronische apparatuur. Diende op zijn beurt de mensheid en het welzijn daarvan. Ook in 1972. Met bijvoorbeeld: 6421, 525 MHz frequentiemeter. 6401, 136 MHz universele counter-timer. 1454, Printer. 999 IC tester.

9010 Functie generator.

9030 Functie generator met „Burst input“.

Of in het bijzonder de 3020 Line Noise Generator. Onmisbaar bij de ontwikkeling van schakelingen die netstoringsongevoelig moeten zijn. Met een stijgtijd van  $< 0,5$  microsec. Amplitude van 0 tot 600 volt, regelbaar. Gesuperponeerd op 220 volt/50 Hz en te belasten tot 15 Amp. Mocht u informatie willen ontvangen, belt u dan gerust. Een prettig leesbare brochure wordt u per omgaande toegezonden



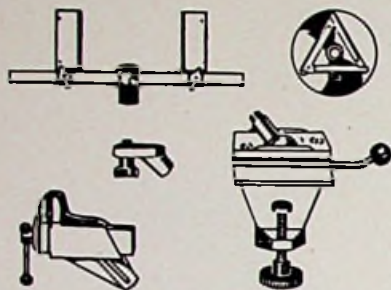
**Beckman**

Beckman Instruments (Nederland) N.V., De Boelelaan 12, Amsterdam, telefoon 440226.

**BELANGRIJK**

**NIEUWS**

## SPANFIX-VARIO



**\* MET NOG MEER TOEPASSINGS-  
MOGELIJKHEDEN**

Voor laboratoria, werkplaatsen,  
scholen enz.

Alleenverkoop

**Brema**

HANDELS- EN INGENIEURSBUREAU  
AMSTERDAM, VALERIUSSTRAAT 114. TELEFOON 72.07.52

## „GELOSO“ Transistormegafoon



Compleet met:

- BATTERIJEN
- UITNEEMBARE MICROFOON
- VERLENGKABEL

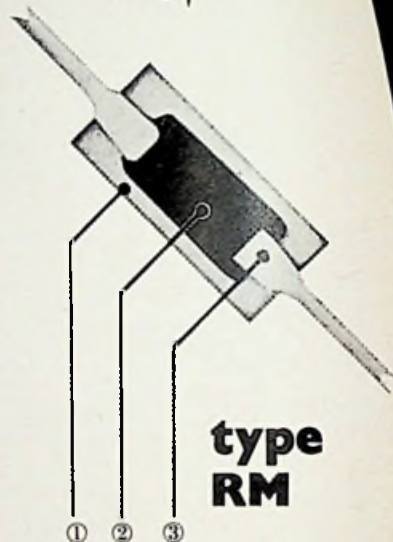
Voorts uit voorraad leverbaar: alle typen versterkers, microfoons en membraan-luidsprekers.

Imp:

**RED STAR RADIO N.V.**

Van Galenstraat 5, DEN HAAG. Tel. 070 - 33 38 70

# OHMIC



**type  
RM**

### KOOLCOMPOSITIE WEERSTANDEN

- ① dikke isolatielaag; tegen elkaar monteren geen probleem.
- ② monobloc weerstandslichaam, dus hoge overbelastingsgrens.
- ③ in weerstandsmateriaal verankerde aansluitdraden

1/4 watt	}	5 %	
1/2 watt			
1 watt			10 %
2 watt			

**BOURNS**

POSTBUS 1126 DEN HAAG TEL. 070-601919 \*



(ware grootte)

## Als we hem niet kleiner, eenvoudiger en beter hadden gemaakt, zouden we hem niet gemaakt hebben.

Er was geen mogelijkheid om een digitale paneelmeter van normale afmetingen en de normale prijs te introduceren. Wij zijn de grootste fabriek van analoog/digitaal converters ter wereld, met een beetje meer ervaring dan ieder ander in deze business.

Daarom is onze AD2001 's werelds kleinste en laagst geprijsde 3 1/2 digit. paneelmeter. Zijn volume is iets meer dan 50 cm<sup>3</sup>. Hij kost f 625,— (1-9). En we kunnen hem leveren.

Dit is een DPM, die eigenlijk een component is.

Hij is betrouwbaar door het geringe aantal componenten. Voedingen

met meerdere spannings niveau's zijn geëlimineerd. Wij gebruiken RCA numitrons met een lange levensduur. En wij bouwden een overspannings beveiliging in. Hij heeft een nauwkeurigheid van 0,05 %. Heeft een temperatuurs coëfficiënt van 50 ppm/°C. Al de interfacing signalen zijn standaard. En we maken de twee kritische analoge componenten in eigen huis. Elke meter ondergaat een „burn-in“ van zeven dagen voor verzending en wordt voor een vol jaar gegarandeerd. U kunt ons nu bellen voor de complete documentatie

of een evaluatie monster bestellen.

Kijk uit naar het verschijnen van onze 2 1/2 en 4 1/2 digit DPM's. Zij zullen ook kleiner, eenvoudiger en beter zijn met dezelfde prestaties en betrouwbaarheid als deze.

Anders zullen we ze niet maken.

**AD2001.**  
**Hfl. 625,— (1-9)**

 **ANALOG  
DEVICES**



**KLAASING ELECTRONICS N.V.**

**Sarphatistraat 52 Amsterdam-C. Tel.: 020-92 84 44\* Telex 16434**

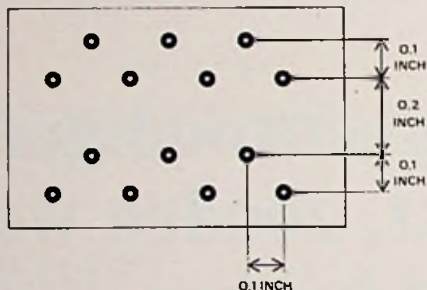
**Gespecialiseerd in kwaliteit en korte levertijden, een unieke combinatie, ook voor U!!!**

**Voor 38 cent staat uw IC in een perfect professioneel voetje, verwisseling is nu secondenwerk, zonder gereedschap.**

De Skiltronics IC voeten hebben verende nieuw-zilver kontaktpennen, die een lage overgangswaarde garanderen ook na HONDERDEN malen insteken en uitnemen. Lineaire en digitale geïntegreerde schakelingen van Fairchild, Philips, Siemens, Texas, Transatron, Motorola etc. kunnen zonder enige voorbereiding met de hand worden ingestoken.

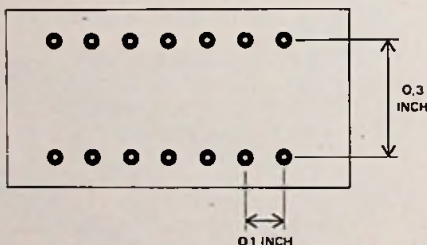
#### TYPE SKQ-14 EN SKQ-16

Pennen in 'stack position'. Grotere soldeer-eilanden en ruimte voor sporen er tussendoor. Dit kan het verschil tussen een enkele en een dubbelzijdige print betekenen!



#### TYPE SKD-16

Voor prints met normale dual-in-line aansluiting.



Prijzen:            1-99   100-999   1000-4999   5000 up  
 SKQ-14 en SKD-14   0,75   0,58   0,46   0,38  
 SKQ-16 en SKD-16   0,80   0,62   0,49   0,40  
 Experimenteerpakket, met 25 stuks van elk type, totaal dus 100 stuks, prijs f 55,—.

**skiltronics**  
**05100-25871**

VOOR GEWONE EN  
 ONGEWONE ZAKEN

## HET EERSTE EUROPESE DATABOEK VOOR HALFGELEIDERS SEMICONDUCTORS EDITIE 1971

Samengesteld door de Stichting Pro Electron Internationale Vereniging van Halgeleiders-Fabrikanten

### 4000 TYPEN

- Typenummer code
- Karakteristieken
- Lijst van fabrikanten per type
- Tekeningen van omhullingen
- Adressen van fabrikanten

- ➔ **COMPLEET** ➔ Met medewerking van praktisch alle Europese fabrikanten
- ➔ **BETROUWBAAR** ➔ Gebaseerd op gegevens van de fabrikanten
- ➔ **AKTUEEL** ➔ Alle gegevens tot begin 1970 zijn opgenomen

Jaarlijkse uitgave van 270 pagina's.  
 Frans - Engels - Duits.  
 Formaat: 21 x 29,7 cm.  
 Prospectus op aanvraag.  
 Prijs: f 85,—.

**KLUWER**

uitgevers - drukkers

Deventer - Postbus 23

Telefoon 05700 - 75522

# TEAC



## Natuurlijk kent u TEAC

## maar wat weet u van de A-3300?

De recorder die alles heeft wat een semi-professionele recorder maar kán hebben, alleen een beetje uitgekierder. Geschikt voor 26 cm spoelen, met een bias level switch voor conventionele en low noise/high output tapes. Professioneel of niet? Overigens, de A-3300 heeft verder alle technische snuffjes die u van Teac gewend bent. De A-3300, voor 100% een TEAC.

Groot gelijk dat u er meer van wilt weten.

Voor folders en/of inlichtingen:

Afd. Hifi, Radio, TV  
Verkoopkantoor en showroom Amsterdam:  
Amstelveenseweg 37, tel. (020) 14 34 56

Showrooms:  
Emmen, Weerdingerstraat 60, tel. (05910) 1 37 26  
Zeist, Jan Lighthartplein 53, (03404) 1 25 96

# RADIO ALL WAVE radio onderdelen SUPERMARKT voor service artikelen

Postorders Postbus 79, Delft  
Tel.: 0 1730-23134  
Giro 251797 Bankrelatie:  
Ned. Crediet Bank, Delft



SMW 90



KSW 15

## HANSA LUIDSPREKERS gemonteerd op plank

SW 85		
15 watt 50-20.000 Hz.		
Prijs per stuk f 79,—	- 2 stuks	f 142,50
SWM 90 15 watt 50-20.000 Hz		
Prijs per stuk f 99,—	- 2 stuks	f 179,—
KSW 15 25 watt		
Prijs per stuk f 119,—	- 2 stuks	f 218,—

**Sennheiser**  
Hi-Fi hoofdtelefoons  
HD 414  
van f 69,90 voor f 49,90  
  
HD 414 DE LUXE  
met 3 paar leuke  
gekleurde oorschelpen  
extra  
van f 128,90 voor f 68,90

Als enige in Nederland  
biedt ALL-WAVE aan:

Set compl. eindtr.  
2N 4908  
2N 3055 G  
130 watt 10 amp.  
voor . . . . . f 21,—

DNL KIT  
geheel compleet  
f 19,35

**Coral**  
100 watt Hi-Fi Crossover  
filter omschakelbaar  
8 of 16 Ω  
en 2 en 3 weg  
kantelfrequentie  
3 weg 500/4000 Hz  
2 weg 4000 Hz  
ALL-WAVE prijs  
f 39,90

ALL-WAVE bouwkits  
DIMKIT met ontstoring  
d.m.v. spoel  
geheel compleet f 39,90

Stereo MD  
VOORVERSTERKER  
dynamiek beter dan  
80 dB  
geheel compleet  
f 29,—

### ITT speaker kits

BK 130 per twee 15 watt	f 105,—
BK 160 per twee 20 watt	f 149,—
BK 250 per twee 25 watt	f 168,—
BK 300 per twee 50 watt	f 360,—

### PEERLESS kits

kit 8/2 per twee	f 99,—
kit 15/3 per twee	f 179,—
kit 25/3 per twee	f 279,—
kit 20/3 per twee	f 289,—

Verder leverbaar alle speakers van Philips, Isophon, Audax, Heco, etc. tegen de zeer speciale ALL-WAVE condities.

### WHARFEDALE

UNIT 3 per twee	f 210,—
UNIT 4 per twee	f 324,—
UNIT 5 per twee	f 500,—

Philips dome tweeters T4 en T8  
speciale ALL-WAVE aanbieding f 19,90 per stuk.

Pony zendontvanger CB 16	f 99,— per set
Pony 12-kanaals zendontvanger	f 325,—

### ELEMENTEN

Goldring elementen G 800	van f 110 voor f 59,—
Goldring elementen G 800 E	van f 210 voor f 110,—
Goldring element G 800 super E	van f 300 voor f 169,—

### Cassettes met laag ruisniveau C/S

C 60 2 x 30 minuten	f 2,98
C 90 2 x 45 minuten	f 3,98

### Philips cassettes low noise

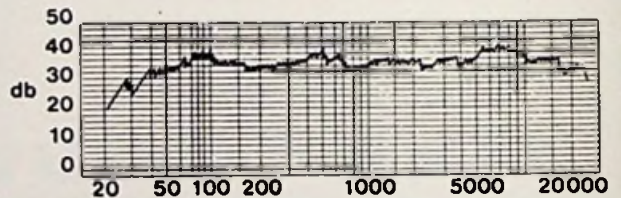
C 60 2 x 30 minuten	van f 6,95 voor f 5,95
C 90 2 x 45 minuten	van f 10,95 voor f 6,95
C 120 2 x 60 minuten	van f 13,85 voor f 8,95

Accu's 12 V 40 A/h 24 x 18 x 15 cm	van f 89,— voor f 45,—
------------------------------------	------------------------

HiFi Kombination  
entspricht DIN 45 500  
Impedanz  
Nenn-/Musikbel.  
Frequenzbereich

Bauelemente ITT  
LSW 180

4-8 Ohm  
15/25 Watt  
40 Hz-20 kHz



TV-camera's vol trans., compl.  
met aansluitkabels, impedantie  
trafo en objectief - voor  
directe aansluiting op TV moni-  
tor, zowel RF als video.  
Met documentatie  
All-Wave prijs . . . f 548,—

AKG microfoon  
402 HL 50Ω 50 kΩ  
compleet met statief  
f 17,50

EXTRA speciaal Scotch Dynarange in bulkverpakking  
18/540 normale prijs 26,75 nu zonder verpakking maar de-  
zelfde onovertroffen kwaliteit . . . . . f 14,90

All-Wave extra: bij aankoop  
van 10 stuks van zelfde artikel  
het elfde gratis. Levering uit-  
sluitend rembours of bij voor-  
uitbetaling giro of bank. Orders  
onder f 100,—, f 3,75 verzend-  
administratiekosten.

## all-wave

Delft / Voldersgracht 16-17-19 / tel. 32000  
Delft / Markt 58 / telefoon 23134  
maandag gesloten

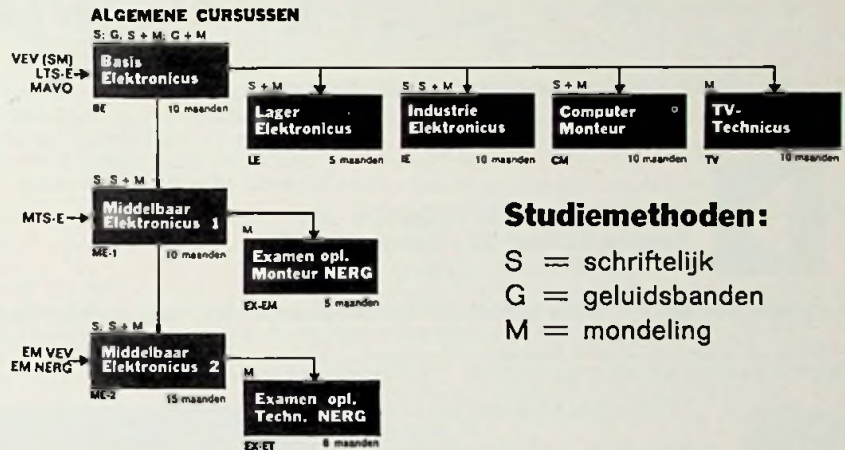
Voor o.a. HiFi app. Lenco, Thorens,  
KEF, Arena, Dual, Philips, Akai,  
Sharp, etc. etc. Bezoekt u onze HiFi  
afdeling, Voldersgracht 16-17-18, Delft.  
Het adres met de meest gesorteerde  
kollektie van Nederland. Tel.: 01730-  
32000-32001. Let op de zeer lage prijzen



# STUDEER BIJ DIRKSEN OFFICIEEL ERKEND EN DE MEESTE GESLAAGDEN

Najaarsexamen monteur NERG

**Elektronica Opleidingen Dirksen: 72 kandidaten 30 geslaagd**  
**Alle andere instituten samen : 101 kandidaten 18 geslaagd**



## Studiemethoden:

S = schriftelijk  
G = geluidsbanden  
M = mondeling

## Bel of schrijf Ineke om een studiegids

### Cursusaanvang

Schriftelijke start op elk moment.  
De mondelinge begeleiding start medio januari en begin september.

### Cursusplaatsen

Groningen; Deventer; Arnhem; Utrecht;  
Amsterdam; Den Haag; Rotterdam;  
Eindhoven.

## BIJZONDERE CURSUSSEN



Geef mij informatie over de cursus(sen)

- BE  LE  IE  CM  TV  
 ME  EX-EM  PDT  TDT  
 PH  KTV  MT  CP  EX-ET  HE

Naam: .....

Adres: .....

Plaats: .....

Leeftijd: ..... Tel.nr.: .....

Vooropleiding: .....

# Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, Arnhem, tel. 085-437424



erkend door de Inspectie van  
het Schriftelijk Onderwijs  
m.m.v. het Ministerie van Onderwijs  
en Wetenschappen

## DIGITAAL PRINTERS WD 125/E



- directe aansluiting aan alle elektronische apparatuur, indien deze uitgevoerd zijn met een BCD-uitgang.
- gelijktijdige invoer van verschillende codes mogelijk.
- drukprocedure circa 0,6 sec.
- tot 12 decaden
- inbouwmaten  $\frac{1}{4} \times 19''$

**Techn. Handelsbur.  
THERMOTEX**

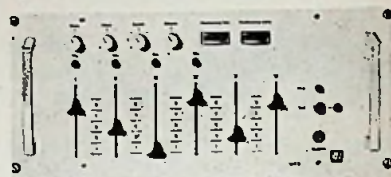
Pr. Hendrikstraat 180—182, DEN HAAG.  
Telefoon 070 - 391870

## RIM - Discotheek mixer

6-kanaals stereo mengpaneel M6S

compleet en  
als bouwdoos  
leverbaar.

Vraag nadere  
documentatie bij  
de Importeur:



iemker roos hogeweg 33 amsterdam tel 020-553535

watts	Types		Ohmic values $\Omega$	Dimensions mm	
	SFERNICE	MIL-R 10509 F char. C		Diam.	Length
1/8	RCMS 02	RN55	1 to 330 K	2,5	6,5
1/4	RCMS 05	RN60	1 to 1 M $\Omega$	3,65	10,2

## 1% - 50 ppm en een korte levertijd is niet langer een luxe meer,

In ieder geval niet, wanneer U metaalfilmweerstand uit ons leveringsprogramma gebruikt. In voorraad zijn de typen  $\frac{1}{8}$  W (RN55) en  $\frac{1}{4}$  W (RN60) in waarden tussen 10  $\Omega$  en 1 M  $\Omega$  volgens de E-96 reeks. De prijzen variëren afhankelijk van het aantal en type tussen 30 en 75 cent per stuk. Minimum bestel-aantal 10 stuks per waarde.



**KLAASING ELECTRONICS N.V.**  
Sarphatistraat 52 - Amsterdam-C.  
Tel. 020 - 92 84 44\* — Telex: 16434

**Gespecialiseerd in kwaliteit en korte levertijden, een unieke combinatie, ook voor U!!!**

**BECKER AUTOFUNK: Mobilfoon - BECKER FLUG FUNK: Luchtvaart zend/ontvangers navigatiesystemen**

**KRISTALL-VERARBEITUNG,  
W.-Duitsland**

Kristalfilters Kwartzkristallen  
voor

SSBXF9A	Miniatuur HC6U- HC17U
XF9B	Subminiatuur HC18U- HC25U
AM XF9C	Glasuitvoering HC26U - HC27U - HC29U
XF9D	Precisiekwartzkristallen 1 MHz in HC27U 5 MHz in HC27U
XF9M	10 MHz in HC27U
FM XF107A	IJKkristallen 100 kHz
XF107B	1 MHz-10 MHz
XF107C	27 MHz-zend/ontvang- kristallen
XF107D	Kristallen volgens MIL-specificaties.

Kristaldiscriminatoren  
voor 9 en 10,7 MHz  
Temperatuur-gecompenseerde  
oscillatoren  
Ultrasone kwartzplaten  
Kwartzplaten voor drukmeting

G.T.W. Mini-AF Frequentietellers. 4 Digits. 10 Hz-100  
KHz. Afm. 125 x 60 x 35 mm. Batterijvoeding.

G.T.W. 5-Toon digitale selectief codegevers en -ontvan-  
gers.

G.T.W. Zeer stabiele laboratoriumvoedingen 0-40 V.  
1 Amp. 0,01 %. Met stroombegrenzing.

RENDAR: knoppen - pluggen, mini-schakelaars, kris-  
talhouders.



**FM-Portofoon „CSF”**

150 MHz-band. 3 kana-  
naalspatie 20 en 25 kHz.  
Kan worden geleverd met  
2- en 5-toon selectief-oproep  
en automatische terugmel-  
len, 1 Watt-HF-vermogen ding.  
met Ni-cad-batterij.



„GEBRÜDER FREI”

**Mini-Alarm/Op-  
roepontvanger  
VHF-FM-691.**  
80/150 MHz. Met  
signaal, toon en  
spraakover-  
dracht.



Volledig ingegoten mini-printtrafo's.  
Vermogen 1-8 V/A. Drie-fase trans-  
formatoren voor groot en klein ver-  
mogen.

## Hessing Telecommunicatie N.V. - De Bilt - Telex 47617

Groen van Prinstererweg 15 (tel. 030 - 763521\*), Postbus 95/Zeist, P. C. Hooftlaan 3/Zeist (tel. 03404-12247)

## Zal de ATS-F leiden tot de „verenigde staten van de aarde“?

Arthur C. Clarke, bekend schrijver van sf-romans, was eragast op het banket, dat ter gelegenheid van de ondertekening van het telecommunicatiesatelliet-verdrag door 54 naties in Washington werd aangericht.

Clarke, die al in 1945 voorstelde om synchrone aardsatellieten voor een wereldomvattend communicatiesysteem te gebruiken, zei in zijn toespraak ondermeer:

„Ik herinner me een gebeurtenis, die ongeveer honderd jaar geleden plaatsvond. In Londen ontving men eigenaardige berichten. Een zekere meneer Edison zou het elektrische licht hebben uitgevonden. Dat stoorde natuurlijk de handelaren in gas, olie en kaarsen zeer. En zoals altijd, wanneer wij Engelsen ons in nood bevinden, werd ook toen een parlementaire commissie in het leven geroepen. Deze kwam na het horen van deskundigen tot de conclusie, dat men spoedig niets meer van deze onpraktische Amerikaanse uitvinding zou horen...

In een ander geval werd de hoofdingenieur van de Britse posterijen gevraagd, of het eveneens in Amerika uitgevonden apparaat, telefoon genoemd, in Groot-Brittannië van waarde zou zijn... Het antwoord: „Nee, de Amerikanen hebben telefoon nodig, wij hebben genoeg loopjongens.“

Wie zal deze, zeker zeer ijverige man aanklagen? Wie kon rond 1880 denken, dat eenmaal de tijd zou komen, dat iedereen een telefoon in huis kan hebben?

Nu vrees ik, dat het met de waardering van de mogelijkheden van satelliet-communicatietechniek net zo zal gaan. Wat namelijk de echte communicatie betreft, bevinden we ons nog in het tijdperk van rooksignalen en wijzertelegraafen. En toch zijn wij getuige van een verbazingwekkende ontwikkeling. In veel landen, met name in Azië en Afrika, wordt het tijdperk van kabel- en microgolfverbindingen

eenvoudigweg overgeslagen, en stuurt men onmiddellijk op het tijdperk van de ruimte-communicatietechniek aan. Men zal in deze landen niet de geweldige kosten voor kabelverbindingen en straalzendentorens hoeven op te brengen; want communicatiesatellieten kunnen meer, en voor veruit minder geldelijke offers.

Intelsat bijvoorbeeld, de organisatie voor fabricage van wereldomvattende breedbandverbindingen van plaats tot plaats, is iets geweldigs, maar toch nog maar een begin. Laat me daarom in de toekomst kijken.

Binnen twee jaar zullen de Amerikanen de experimentele satelliet ATS-F lanceren, die een zodanig hoge veldsterkte op aarde moet kunnen opwekken, dat TV-ontvangst voor iedereen met een normale TV-ontvanger en een zeer goedkoop grondstation mogelijk wordt. In 1974 zal deze satelliet boven India worden gestationeerd, om daar educatieve televisie mogelijk te maken. Ik kom net uit India, waar we een film over de toekomstmogelijkheden van de ruimte-communicatietechniek hebben gemaakt. Nabij New Delhi bouwden we een dergelijk goedkoop grondstation op, bestaande uit een opspanbare parabolische antenne van gaas met een diameter van 3 m.

De technische problemen, hoe men opvoeding, literatuur, verbeterde hygiëne en landbouwtechniek bij een ieder in huis kan brengen is opgelost. De kosten bedragen ongeveer een dollar per man per jaar.

Welnu, de technische problemen mogen opgelost zijn. Maar hoe staat het met de politieke? Waar is de staatkundige wijsheid, om dit nieuwe instrument ook werkelijk te gebruiken voor het nut van de mensheid. Of wordt het weer een middel voor propaganda en versplintering?

Ik ben een optimist en iedereen, die in de toekomst is geïnteresseerd moet dat ook zijn. Ik geloof dat de communicatie-satelliet de mensheid zou kunnen verenigen. Denk aan twee andere uitvindingen nauwelijks ouder dan 100 jaar, die de Ver. Staten maakten tot wat ze nu zijn: de trein en de telegraaf. Dát zijn parallelen naar het heden. Wat toen trein en telegraaf waren, zijn nu straalvliegtuigen en communicatiesatellieten.

U, mijn vrienden, hebt vandaag meer gedaan dan alleen maar een of andere internationale overeenkomst ondertekenen - u ondertekende het eerste ontwerp voor de „verenigde staten van de aarde“. (Wireless World, november 1971).

# LEZER REFLECTIES

Brieven in deze rubriek afgedrukt geven de mening weer van de inzenders, die echter niet met het inzicht van de redactie behoeft overeen te stemmen.

## Radar waarschuwt . . .

Waarschijnlijk zonder het te weten hebt u met het artikel „Radar waarschuwt voor onzichtbare Luchturbulentie“ (RE 1/72, pag. 13) aan een groep mensen in den lande, die normaliter uw blad niet leest, een bijzondere dienst bewezen!

Het verschijnsel dat u luitgolven noemt – de juiste naam is lijggolven, het gaat nl. om loef- en lijzijde van berggruggen, of kortweg golf – is voor de zweefvliegers van groot belang omdat „de golf“ hen in staat stelt tot zeer grote hoogte te klimmen.

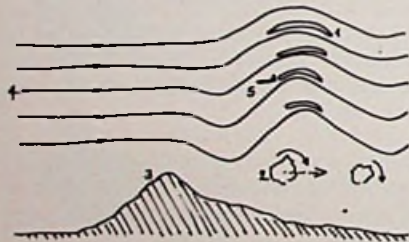
Zelf enthousiast zweefvlieger had ik in februari '70 het genoegen in de golf, die zich bij harde Mistral (Rhonedalwind met typische strak, hard karakter) uit het noordwesten bij het Franse zweefvliegcentrum Fayence bij Cannes vormt, tweemaal naar 6200 meter hoogte te stijgen. Deze vluchten leveren niet alleen bepaalde bevretten op, zij zijn alleen al qua sensatie de onzichtbare golf te voelen en te beheersen en qua uitzicht en bijzonder natuurschoon onvergetelijk.

Deze vluchten worden natuurlijk alleen na grondige briefing en een of meer checkvluchten en alleen met zuurstof en liefst VHF radio uitgevoerd.

Dit alles vermeld ik om u duidelijk te maken dat allen, die dit ooit hebben meegemaakt, gefascineerd zijn door het golfverschijnsel, dat in uw artikel als een vreemd, bijna onaangenaam bijeffect lijkt van de in de professionele luchtvaart gevreesde CAT.

Staat u mij nog enige kanttekeningen bij het artikel toe.

1. golf treedt bijna altijd op wanneer een straffe wind dwars op een berg- of heuvelrug staat. Wales is geen uitzondering: in Schotland, op drie plaatsen hier in Frankrijk, bij Innsbruck en in Polen wordt regelmatig in de golf zweefgevlogen.
2. wat met diameter van de golven wordt bedoeld is niet duidelijk, maar u begrijpt dat het golfverschijnsel ongeveer even breed is als de betreffende bergrug.
3. in de figuur ziet u een klassieke illustratie van het golfverschijnsel. De stroming is laminair, d.w.z. glad, zonder turbulentie.



1. t.o.v. de grond stilstaande lenticularis
2. rotorwolken, zeer turbulent, met de wind wegwaaiend
3. heuvelrug
4. stroomlijnen van de wind
5. zweefvliegtuig, schijnbaar stilstaand

4. in de toppen ontstaat soms de typische lenticulariswolk, die, omdat de golf aan de grond is gebonden, stil staat. De lucht die er door stroomt vormt aan de loefzijde van de wolk condensatie door afkoeling, waarna de condensatie in de neergaande tak door verwarming weer verdwijnt. Dit verklaart de opmerking over ijskristallen op pag. 14, al. 1, en „verschuivende echo's“ in al. 2.

5. tot op welke hoogte het golfeffect doorzet hangt van wind en terrein af. Op lage hoogte (rond 800 m) vormen zich zeer turbulente rotorwolken, die, vanaf de grond duidelijk zichtbaar om hun as rollend, wél met de wind mee weg waaien.

6. in deze harde wind is het oplaten van ballonnen een hachelijke zaak! Hier doet men met zweefvliegtuigen onderzoekend werk.

7. de golf als dynamisch verschijnsel is dus iets heel anders dan de convectieve stromingen die door verwarming door de zon op mooie dagen de cumulus (ook voor de zweefvlieger interessant, maar lang niet zo hoog gaand) doen ontstaan.

8. info: het wereldhoogterecord voor zweefvliegtuigen staat op 14.102 meter (14 km) km! dank zij de golf.

Hopend u, in dit zijpad van de elektronica, enige nuttige kanttekeningen geboden te hebben.

St. Michel sur Orge

F. A. van Haaff

## De wetten van Edsel Murphy en D. L. Klipstein over het gedrag van levenloze voorwerpen:

1. toleranties sommeren zich steeds in ongunstige zin.
2. gelijke componenten, onder dezelfde voorwaarden beproefd, gedragen zich bij toepassing anders.
3. de zekerheid van levertijden is omgekeerd evenredig met de plechtige verzekeringen over het aanhouden van die levertijden.
4. alle constanten zijn variabel.
5. de uitvalwaarschijnlijkheid van een component is omgekeerd evenredig met z'n toegankelijkheid.
6. komma's staan altijd een plaats te veel naar links.
7. als n-1 van de n schroeven zijn losgedraaid, blijkt dat men bezig is het verkeerde apparaat te openen.
8. maten worden steeds in de ongebruikelijkste dimensies aangegeven: bv. snelheid in Angström per week.
9. in alle overwegingen is die grootte de meest voorkomende foutenbron, die eerst boven ieder twijfel was verheven.
10. de verkrijgbaarheid van een component is omgekeerd evenredig met zijn belangrijkheid.
11. afgeknipte draden zijn altijd te kort.
12. een vallend stuk gereedschap valt altijd zo, dat het de grootst mogelijke schade aanricht (zg. wet van de selectieve zwaartekracht).
13. wordt een apparaat beschreven door de som van mogelijke plus- en minpunten, dan is de totale kwaliteit gelijk aan de som van alle afzonderlijke punten, in dezelfde zin opgeteld.
14. aantekeningen, documentatie en archiefstukken bevinden zich altijd op een plaats waar men het laatste zoekt.

## Bewakingsapparatuur voor vliegtuigen



Het kapen van vliegtuigen tijdens de vlucht wordt zo langzamerhand gemeengoed, te meer omdat er weinig tegen te ondernemen valt. Voor bewaking van geparkeerde toestellen ontwikkelde GTE Sylvania echter een alarmsysteem, dat inschakelt zodra het bewaakte toestel wordt aangeraakt.

Het systeem schakelt naar wens een claxon, een flikkerlicht of een stil alarm in.

Op de foto houdt een GTE Sylvania medewerker een flikkerlicht in de hand, terwijl de ander het systeem aanwijst dat in het vliegtuig wordt aangebracht, daarnaast staat de apparatuur voor het stille alarm.

**Duizend digitale stappen in een omwenteling**

Sinds enige tijd vinden hallgeneratoren voor omzetting van magnetische velden in elektrische signalen een breed toepassingsgebied. Thans zijn hoekcoderingsapparatuur met hallgeneratoren in geheel getransistoriseerde uitvoering voor elke gewenste uitgangscade beschikbaar.

Een hoekcoderingsapparaat zet analoge absolute waarden direct in digitaal absolute waarden om. De digitale signalen worden bijvoorbeeld in 8421-bcd-code, in Aiken- en in de 1-uit-10 code afgegeven. Een ingebouwde schakeltransistor in de coderingsuitgang maakt uitgangswaarden tot 30 V en 80 mA mogelijk, zodat ze ook door Simatikschakelingen (Siemens) met een laag stoor-niveau kunnen worden verwerkt.

Siemens heeft een eentraps uitvoering voor een meetbereik van 360° en een tweetraps uitvoering met een interne 10:1 omzetting voor het tienvoudige meetbereik (10 omwentelingen) ter beschikking. Het oplos-send vermogen bedraagt 21.6 boogminuten per digitale stap, zodat een omwenteling bij een nauwkeurigheid van ± 10 boogminuten in 1000 stappen kan worden onderverdeeld. Als toepassingsgebied noemt de fabrikant o.a. 360°-navigatiesystemen, datacollectie-systemen en x-y-z-gestuurde gereedschaps-machines.

**Nieuw idee voor signaalopwekking**

Farnell Instruments Ltd. ontwikkelde een HF-signaalgeneratorsysteem in modulaire opbouw. De klant hoeft hierdoor niet langer gebruiksmogelijkheden te kopen die hij niet nodig heeft. Mochten de wensen van de gebruiker veranderen, dan kan door toepassing van alternatieve modules het systeem worden gewijzigd.

De oscillatormodules hebben een varicap diode-afstemming en zijn voorzien van een vereenvoudigd schermstelsel, dat het HF-verlies tot minder dan 0,1 µV vermindert. De attenuator is in dikke-film techniek en reed relaisschakeling uitgevoerd.

Het systeem kan door wijziging van een module van een signaalgenerator in een sweeper worden veranderd. De laatste uitvoering maakt het ook mogelijk om signalen op een oscilloscoop of plotter weer te geven. Het systeem kan zowel AM of FM worden gemoduleerd, de modulatie diepte is instelbaar. De modulatiefrequenties zijn 400 Hz, 1 kHz of variabel van 80 Hz tot 6 1/2 kHz. De kalibreermodule controleert de frequentie (signaalgenerator) of fungeert als tekenopwekker (sweeper).

De beschikbare oscillatormodules werken in vijf banden tussen 1 en 10 MHz, 10 en 100 MHz, 80 ... 470 MHz en 450 ... 1000MHz.

**Vloeibare detectoren**

Het Japanse elektrotechnische staatslaboratorium heeft met succes vloeibare kristal-elementen als fotodetectoren toegepast. Bij dit experiment gaf het toegepaste kristallele-

**In de folterkamer**

*In een elektromagne-tisch afgeschermd en reflectiearme kamer werd onlangs het eerste elektrische model van de tweede Duitse satelliet Aeros getest. De satelliet, gebouwd door Dornier System, zal dit jaar worden gelanceerd.*

*Doel van de beproe-vingen is informatie te verkrijgen over het samenspel van de af-zonderlijke systemen. Naast proeven in de reflectiearme kamer staan ook tests in een simulator voor mag-netische velden op het programma, zo-dat de situatie in het heelal kan worden na-gebootst.*

*(foto Rohde & Schwarz)*



ment in onbelaste toestand 500 mV af bij een verlichtingssterkte van 500 lx. De spanning is onafhankelijk van de grootte van de cel. Men ontwikkelt thans een apparaat waarmee handmatig grafische informatie met een lichtpen kan worden ingevoerd.

**Technische wirwar rond Q-8**

De Amerikaanse FCC heeft besloten de termijn voor aanmelding van procédés en voor eventuele aanspraken, beslissingen en normalisering te verlengen. Dit uitstel is een gevolg van de problemen, die zich voordoen bij de vierkanalenuitzendingen van quadrofonische muziek over FM-zenders.

**Elektrode voor huidmetingen**

Het instituut voor micro-elektronica van de Case-Western Reserve universiteit te Cleveland (Ohio, USA) ontwikkelde een nieuwe elektrode voor metingen op de huid. Deze elektrode wekt geen huidirritatie op en kan met een pleister worden bevestigd. Overdracht van signalen geschiedt door capacatieve koppeling van elektrode en huid.

**Veelzijdig polyamide**

Aquitane-Organica introduceerde het polyamide 11 als bouwmetaal voor elektronische componenten. Onder de handelsnaam Rilsan BMN O wordt het voor accu's en batterijen gebruikt omdat het bestand is tegen alkalische oplossingen en tegen temperaturen tussen de -60 en +60 °C. Rilsan BMN Y kan worden gebruikt voor onderdelen van relais en het glasvezelversterkte Rilsan ZM wordt voor stekerlichamen gebruikt.

**Langspeelband voor videorecorders**

De 3M-Company brengt voor videorecorders een langspeelband (Scotch-Magnetband 363) op de markt. De dikte van de polyesterdrager bedraagt slechts 13 µm, zodat op een spoel van 11 1/2 cm met 360 m beeldband een speelduur van 30 minuten bij een bandsnelheid van 19 cm/s mogelijk is.

**Kabel-TV in Luik**

In Luik zal het grootste Europese kabelTV-net worden geïnstalleerd. Het net zal 56 gemeenten met meer dan 380 000 abonnees tellen. In Luik kan men namelijk TV-programma's uit België, Luxemburg, Frankrijk, Duitsland en Nederland ontvangen. Het daartoe benodigde antennesysteem gaat veelal de draagkracht van de afzonderlijke gezinnen te boven. Met een kabel-TV-net zijn de kosten lager en de kwaliteit van het beeld aanmerkelijk beter.

**Kabel-TV in Luxemburg**

In de afgelopen zes jaar heeft Eltrona S.C.S./Henri Denzle & Co. meer dan 50 kleine en middelgrote kabel-TV-netten in Luxemburg geïnstalleerd. De nieuwste installatie verrees in Esch/Alzette (33 000 inwoners) en zal een maximale capaciteit van 8000 abonnees hebben.

Opmerkelijk is, dat de verschillende beelden lijnennormen (ook PAL- en SECAM-norm !!) in het ontvangststation in één enkele norm worden omgezet. Hiertoe gebruikt men een door Fernseh GmbH ontwikkelde omzetter, zodat alle abonnees in de plaats van een duur multinormtoestel een normale PAL-TV-ontvanger kunnen gebruiken. Normomzetter en transcoderings-apparatuur ontstond in samenwerking met Bosch Elektronik GmbH.



# SPITSVONDIGE SCHAKELINGEN



C. F. H. de Bos  
Apeldoorn

## 8 - Vermogensregeling voor een gelijkstroommotor voor modelbouw

Wanneer bij radiografische besturing van b.v. modelschepen de hoofdmotor moet worden geregeld, geschiedt dit meestal door tussenkomst van een servo-motor, welke een elektronische schakeling stuurt die dan weer de elektromotor, welke de schroef aandrijft, uitstuurt. (Zie b.v. *RE* nr. 16-1971) Een nadeel van dit soort schakelingen is de hoge kostprijs van de servo met bijbehorende elektronica.

De hierna te beschrijven schakeling stuurt direct met het uit de ontvanger en decoder verkregen signaal de hoofdmotor. Hierbij is uitgegaan van een digitaal proportionele besturing met kanaalimpulsen die als volgt zijn gespecificeerd:

$f_{\text{herhaling}} = 50 \text{ Hz.}$   
 $t_{\text{regel}} = 1,5 \text{ ms}/2,5 \text{ ms.}$   
 amplitude = 4,8 V.

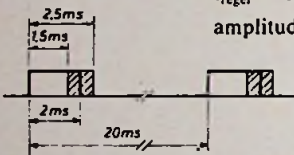


Fig. 1

### Blokschema en principebeschrijving

Aan de hand van het blokschema (fig. 2) wordt de werking van de schakeling beschreven.

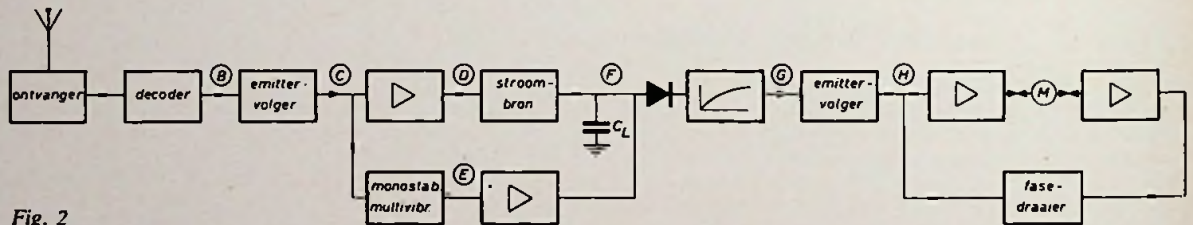


Fig. 2

De hiervoor omschreven, uit de decoder komende kanaalimpuls wordt via een emittervolger (om de decoder niet te veel te belasten) toegevoerd aan een versterker en een monostabiele multivibrator. Het uit de versterker komende geïnverteerde signaal wordt aan een stroombron als referentiespanning toegevoerd. Deze stroombron staat open gedurende de tijd welke de kanaalimpuls aanwezig is en laadt dan afhankelijk van de impulsduur van de condensator  $C_L$  meer of minder op. Op het moment echter dat de kanaalimpuls begint zal  $C_L$  leeg moeten zijn.

Hier nu zorgt de monostabiele multivibrator voor. Deze triggert op de opgaande flank van de kanaalimpuls en zet een versterker open welke  $C_L$  leegtrekt. Om het regelbereik niet te beïnvloeden zal de impulsduur waarin  $C_L$  wordt leeggepompt klein moeten zijn t.o.v. de regeltijd.

In de schakeling is de impulsduur  $10 \mu\text{s}$  d.i. 1% van de regeltijd, hetgeen klein genoeg is om geen invloed meer uit te oefenen op het regelbereik. Via een diode, om de invloed van het leegtrekken van de condensator op de rest van de schakeling te elimineren, wordt het signaal geïntegreerd waarna een redelijk stabiele gelijkspanning overblijft. De RC-tijd van de integrator is  $\pm 5 \times$  de herhalingsfrequentie gekozen om een niet al te

grote rimpel te krijgen en toch snel te kunnen regelen.

De signalen op de punten B, D, E, F en G zijn weergegeven in fig. 3.

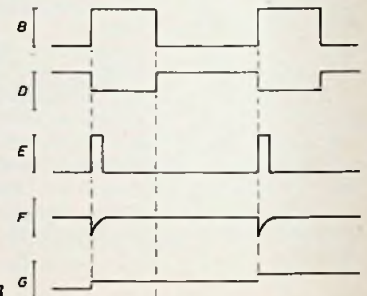


Fig. 3

Het verkregen variabele gelijkspanningsignaal wordt nu via een emittervolger, om de integrator niet teveel te belasten, aan twee versterkers toegevoerd, welke in tegenfase zijn geschakeld. De hoofdmotor hangt tussen deze twee versterkers in.

Afhankelijk van de toegevoerde regelspanning zullen de twee complementaire eindtrappen de motor linksom of rechtsom laten draaien, of wanneer beide trappen gelijk zijn ingesteld, de motor doen stilstaan.

In deze rubriek worden schakelingen opgenomen die door de lezers zelf worden ingezonden. Deze bijdragen moeten van dien aard zijn, dat hierin op inventieve wijze gebruik wordt gemaakt van de mogelijkheden die de schakelingen bevatten, zodat nieuwe of verbeterde toepassingen van bekende schakelingen, dan wel eenvoudige schema's ontstaan.

Iedere geplaatste schakeling wordt gehonoreerd met f 35,-, terwijl voor de beste schakeling van het jaar, aan te wijzen door de lezers van *Radio Electronica*, een extra beloning van f 250,- in het vooruitzicht wordt gesteld. Laat ook anderen profiteren van uw ervaringen!

### WAAR HET OM GAAT:

- 1e. verwacht worden schakelingen of ideeën volgens eigen ontwerp, die anders zijn dan de klassieke, voorzien van een beknopte toelichting.
- 2e. de uitvoerbaarheid zal bij de beoordeling van doorslaggevend belang zijn.
- 3e. ingezonden schakelingen en ideeën blijven het geestelijk eigendom van de inzender.

Toon ons wat u als ontwerper waard bent en stuur omgaand uw spitsvondige schakeling(en) aan:

Redactie *Radio Electronica* - Postbus 23 - Deventer

## DE BESTE SPITSVONDIGE SCHAKELING 1971

Op ons verzoek aan u lezers van *RE* om kenbaar te maken welke van de in het afgelopen jaar gepubliceerde „spitsvondige schakelingen” in uw ogen de beste was, is door velen van u gereageerd waarvoor onze dank. Uiteindelijk is als winnaar van de f 250,-, schakeling no 5 (*RE* 5 blz. 172), „10-15 watt versterker met IC's” uit de bus gekomen ingezonden door de heer M. J. M. van Weert uit Eindhoven. Vanaf deze plaats van harte gelukgewenst!

Al met al is het een „close-finish” geworden waarbij een groot percentage van de schakelingen een uniforme waardering kreeg toegewezen en uiteindelijk schakeling no 5 met een paar stemmen meer de beste bleek.

Wij menen dan ook te mogen terugzien op een lijst spitsvondige schakelingen van goede tot zeer goede kwaliteit, die bij de lezers de nodige waardering hebben gevonden. Ook voor het lopende jaar hopen wij, dat u lezers opnieuw met dezelfde inzet uw ideeën en schakelingen op papier wilt stellen, zodat de rubriek „spitsvondige schakelingen” voor vele amateurs en technici een in toenemende mate waardevolle informatiebron kan worden.

De loting onder de lezers, die ingevolge onze oproep in *RE* 24-1971 hun stem uitbrachten, heeft als gelukkige winnaar van het „Elektronisch Vademecum” de heer R. T. de Boer, te Wageningen opgeleverd. Ook hierbij onze hartelijke gelukwensen.

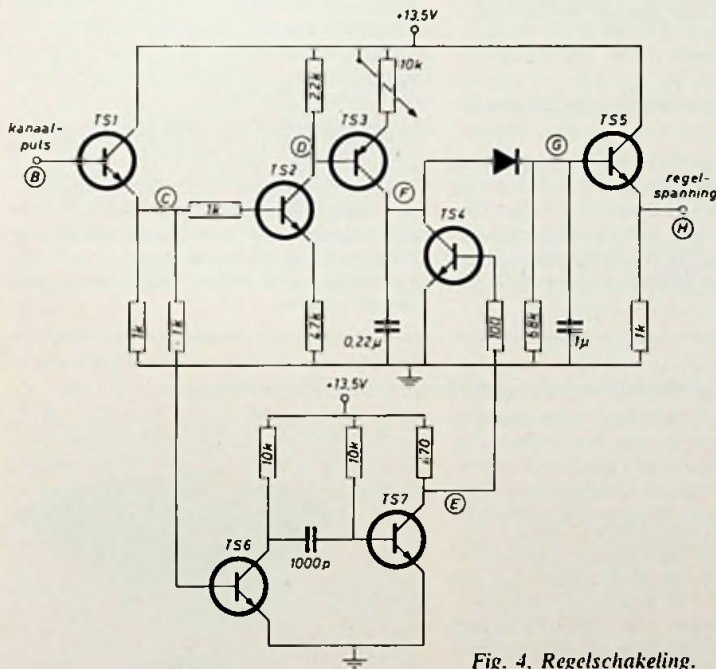


Fig. 4. Regelschakeling.

De binnenkomende kanaalimpuls is 4,8 V hoog (voedingsspanning van de ontvanger en de decoder). Op punt C staat een spanning van  $4,8\text{ V} - 0,7\text{ V} = 4,1\text{ V}$  gedurende de impulsduur.

Na versterking met een factor van  $\pm 1/2$  blijft over de weerstand van  $2,2\text{ k}\Omega$  een impuls staan van bijna 2 V. Hiermee wordt de stroombron TS3 gestuurd en de spanning op  $C_L$  is dan afhankelijk van:

a) de tijdsduur van het ingangssignaal  
b) de stand van de potmeter van  $10\text{ k}\Omega$ . Met deze laatste is de verlangde regelspanningamplitude in te stellen (fig. 4).

Voor het opladen kan beginnen wordt  $C_L$  eerst leeggepompt door TS4, welke wordt

gestuurd door het signaal van de monostabiele (TS6, TS7) multivibrator E.

Het signaal F wordt nu geïntegreerd en de diode zorgt ervoor dat het leegpompen van  $C_L$  op G niet meer zichtbaar is. De regelspanning wordt vervolgens via een emittervolger aan de eindversterkers aangeboden. De eindversterkers spreken voor zichzelf. Beide worden in tegenfase gestuurd, en afhankelijk van de regelspanning zal de motor links of rechtsom lopen. Stel dat de te gebruiken regelspanning ligt tussen 0,5 V en 1,5 V, dan wordt bij een ingangsspanning van 1 V met behulp van de potmeter van  $1\text{ k}\Omega$  de versterker zo ingesteld dat de motor stilstaat. Zakt de regelspanning nu tot 0,5 V

dan zal TS8 dicht gaan, TS9 open en TS10 dicht, TS13 gaat open, hierdoor gaat TS11 dicht en TS12 open waardoor de stroom door de motor van links naar rechts gaat lopen. Tussen de 0,5 en 1 V in zullen de eindtransistoren TS9 en TS12 minder open worden gestuurd waardoor de motor langzamer gaat lopen. Bij een verhoging van de

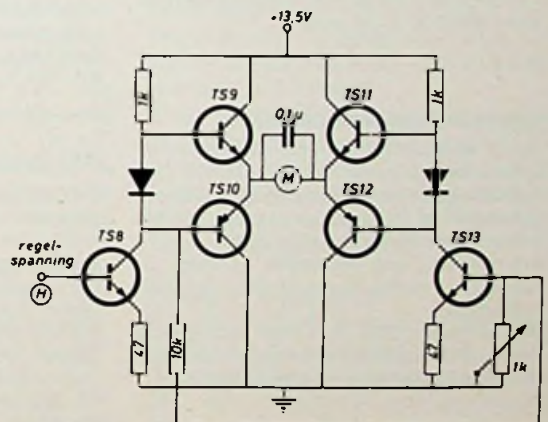


Fig. 5. Motor stuurschakeling.

regelspanning van 1 V tot 1,5 V geldt hetzelfde verhaal maar dan gaan TS10 en TS11 open en TS9 en TS12 dicht (fig. 5).

### Componenten

Alle weerstanden in het schema zijn  $1/4\text{ W}$  5%. Voor de transistoren TS1, TS2, TS4, TS5, TS6, TS7, TS8 en TS13 voldoet praktisch elk siliciumtype. De keuze van de transistoren TS9 t/m TS12 is afhankelijk van de te kiezen hoofdmotor. In deze schakeling is een type toegepast welke 200 mA trekt en zijn de typen 2N2905 en 2N2219 toegepast. Bij een sterkere motor zal een extra eindtrap niet overbodig zijn. Voor TS3 is bijna elk type PNP silicium exemplaar geschikt.

## Satelliet waarschuwt voor vulcanische uitbarstingen

Door ESRO werd onlangs een contract afgesloten met Marconi Space and Defence Systems voor de ontwikkeling van een multispectrale infrarood radiometer met lijnaftasting, waarmee zeer nauwkeurig geothermische kaarten van grote gebiedsdelen van de aarde kunnen worden gemaakt. Hieruit kunnen dan veranderingen van de distributie in bodemtemperatuur worden bepaald, als alsook de concentratie van kooldioxide, waterdamp en ozon in de atmosfeer.

Deze informatie betekent een beter begrip van het gedrag van de aardkorst en de thermische flux van het aardoppervlak, zodat vroegtijdig een eruptie kan worden gesignaleerd.

De belangrijkste gebieden die door dit systeem zouden kunnen worden gecontroleerd, zijn de Himalaya en de Alpen. De straling wordt gemeten op zes verschillende golflengten in het gebied van 2,6 tot 14,5  $\mu\text{m}$ . Vier van deze geselecteerde golflengten corresponderen met de straling van kooldioxide, ozon en waterdamp. De andere twee golflengten fungeren als atmosferische „vensters“, via welke de radiometer de temperatuur van het aardoppervlak bepaalt. De stralingsniveaus worden bepaald met een precisie van 0,4% tussen  $-23^\circ\text{C}$  en  $+927^\circ\text{C}$  (250° tot 1200°K). De hoekdefinitie van de sensor wordt 0,04°, hetgeen overeenkomt met 300 m op aarde.

## Intersputnik-netwerk opgericht

Op 15 november 1971 werd in Moskou de overeenkomst ondertekend inzake de oprichting van een internationaal communicatiesatellietensysteem en de daartoe behorende internationale organisatie.

Intersputnik, een soortgelijk systeem als Intelsat, is vooral bestemd voor de Oostblokstaten.

Andere landen die zich voor Intersputnik interesseren, zullen op een later tijdstip tot mede-ondertekening worden uitgenodigd.

## Prospero-X3 satelliet

De eerste technologische testsatelliet van Groot-Brittannië, de Prospero-X3, werd op 28 oktober met succes gelanceerd vanaf de Australische basis Woomera met behulp van een Black-Arrowraket. De satelliet cirkelt rond de aarde met een omlooptijd van 109 min., functioneert correct en zendt regelmatig gegevens naar de aarde.

British Aircraft Corporation ontwikkelde en vervaardigde diverse apparaturen die in de Prospero zijn gemonteerd, zoals de teller van micro-meteorieten en bepaalde dunne film elektronische circuits voor de Universiteit van Birmingham.

Personeel van BAC werd mede ingeschakeld bij de voorbereidingen van de lancering.

## Studieproject voor datadistributie per satelliet

Marconi Communication Systems heeft van de ESRO opdracht gekregen voor het bestuderen van een geheel nieuwe benadering van data-transmissie in Europa en de toekomstige ontwikkeling. Het contract houdt in dat een gedetailleerde opgave wordt gedaan van een systeem met een geostationnaire satelliet, die gekoppeld is met grote aantallen kleine, goedkope grondstations en uitsluitend bestemd zal zijn voor de distributie en transmissie van gegevens.

Verkeersvoorspellingen zullen worden geanalyseerd, potentiële gebruikers en te stellen eisen worden nagegaan, terwijl ook kostenberekeningen worden toegevoegd.

Het uiteindelijke systeem zal voorzien in volledige geografische verzorging van Europa, regionaal en nationaal, gecombineerd met lage kosten voor de individuele gebruiker en eenvoudige aansluiting op bestaande netwerken.

Men streeft naar kleine antennes voor de stations, waarschijnlijk 2...3 m in diameter, opgesteld op een afstand van niet meer dan 100 m van de eindapparatuur van de klant, zodat extra telefoonverbindingen niet nodig zijn. Het laat zich aanzien dat dit studieproject binnen een half jaar gereed zal zijn.

## Europese Communicatiesatelliet pas in 1977

Pas in 1977 verwacht Dr. O. Hammerström van Estec in Noordwijk de start van de eerste Europese communicatiesatelliet. Bovendien hangt het af van politieke en financiële situaties, of tegen die tijd kan worden beschikt over een Europese draagraket voor dit doel.

## SEL bouwt straalverbindingennetwerk in Griekenland

De Griekse PTT (OTE) heeft SEL opdracht gegeven ten bedrage van 6,5 miljoen D-mark voor de aanleg van een nieuw straalverbindingennetwerk in Griekenland. Hiertoe zal gebruik worden gemaakt van 6 GHz-apparatuur, type FM 1800/TV-6000 en Cassegrain-antennes. De trajecten worden uitgerust voor twee actieve kanalen en één reservekanaal (2 + 1 - bedrijf). Van de actieve kanalen zal het ene 1800 telefoongesprekken en het andere een televisieprogramma met bijbehorend geluid en drie radioprogramma's overdragen. Bij storing van een actief kanaal wordt automatisch op het reservekanaal omschakeld. Voor transmissie van dienstgesprekken en afstandbesturing worden de trajecten bovendien voorzien van straalapparatuur, type FM 24/6000.

Het nieuwe netwerk wordt in 5 fasen gebouwd. Reeds in bedrijf is een traject van 178 km lengte tussen het PTT-gebouw in Athene en het satellieten-grondstation van Thermopylae via de tussenstations Imitos, Kaza, Kolaka en Pelasgia. De geplande uitbreiding van Pelasgia via Seskoulon tot aan Larissa (89 km) zou medio 1972 operationeel kunnen zijn. Hetzelfde geldt voor het traject van 180 km via Servia en Florina naar Bitola met aansluiting aan het Joegoslavische straalnet.

## EOLE:

### de helft van de ballonnen vernietigd!

Als gevolg van een fout in een van de peilen controlestations en de afstandbediening daarvan kreeg de EOLE-satelliet opdracht om verder te gaan met systematische vernietiging van zijn toegevoegde ballonnen. Binnen enkele minuten waren 72 van de 138 reeds opgelaten ballonnen overleden!

Volgens een medewerker van het Centre National d'Etudes Spatiales (CNES) is hierdoor het experiment van de EOLE op zich zelf niet in gevaar gebracht. De lancering van de ballonnen wordt continu voortgezet in een tempo van 10 stuks per dag, tot een „vloot“ van 300 ballonnen zal zijn bereikt.

## Nato Satellieten-netwerk in opbouw

De opbouw van het Satcom-satellieten-netwerk voor de landen van de Noordatlantische Verdragsorganisatie Nato verloopt geheel volgens de planning.

In oktober 1971 werd het tweede van in totaal 12 grondstations in bedrijf gesteld. Hoofdcontractant voor alle twaalf installaties is Standard Elektrik Lorenz AG. Het centrale punt van het netwerk is de geostationnaire satelliet, die door Amerika in zijn baan is gebracht en die zowel vanaf de Amerikaanse oostkust als ook vanuit Europa kan worden bereikt.

De transponder in die satelliet ontvangt in het gebied van 7,9 tot 8,4 GHz en zendt in dit gebied van 7,25 tot 7,75 GHz. De grondstations zijn uitgerust met Cassegrainantennes, die een diameter hebben van 12,5 m en zijn afgedekt door een beschermende radomkoepel. De Klystronzender levert een vermogen van 6 kW aan het voedingspunt van de antenne.



Verder komt er nog een aftak van Larissa via Servia en Rahia naar Thessaloniki. Dit traject van 171 km zal eind 1972 in bedrijf worden gesteld. In het Zuiden zal reeds aan het begin van 1972 de 128 km lange verbinding tussen de eindstations Athene en Doliana op de Peloponesos, via het tussenstation Akros, gereed zijn. Bijgaande foto laat het grondstation Thermopylae zien, waarbij de twee paraboolantennes voor het straalnet vrijwel niet opvallen tegen de grote parabool van 30 m diameter.



# Monolytische rekenmachine

In de ontwikkeling van LSI-circuits zijn twee duidelijk gescheiden richtingen waar te nemen, namelijk de standaard schakelingen en de schakelingen op klanten specificatie. De standaard LSI-schakelingen beperken zich tot schuifregisters en verschillende soorten geheugens, die algemeen zijn toe te passen. De schakelingen, die op klantenspecificatie zijn ontworpen, hebben het nadeel dat naarmate de complexiteit hoger wordt de toepassing meer specifiek wordt. Een recente en originele ontwikkeling op dit gebied werd gerealiseerd door Texas Instruments, die, ondanks de hoge integratiegraad, toch een zeer grote flexibiliteit in het gebruik overliet door programmeerbare logische eenheden mee op de chip te integreren.

## Beschrijving

De TMS 1802NC is een zeer grote chip, 230 x 230 mil, in een lage stapspannings technologie, Silicium Nitride. Functionele modificaties kunnen worden aangebracht door slechts één masker te wijzigen tijdens de fabricage, daar uitgebreid gebruik is gemaakt van programmeerbare logische eenheden en een dood geheugen. Deze eenvoudige wijziging op het niveau van het masker verzekert een optimale aanpassing aan de eisen van de klant. Programma's voor het wijzigen, verifiëren en simuleren van de logica zijn ook ontwikkeld. Deze zeer flexibele werkwijze wordt slechts beperkt door de grote van ROM (3520 - bits) en de RAM (182 bits).

De schakeling omvat alle logische circuits en geheugenelementen waardoor de vier basis operaties mogelijk zijn op acht cijfers. Deze operaties zijn optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen. Ook zijn de volgende voorzieningen mogelijk: vaste of vlottende komma, automatische afronding, over-

flow uitgang met behoud van de meest significante bit, gecodeerde ingang van het toetsenbord, gedecodeerde uitgang, scanning voor het uitlezen, enkelfasige klok. Het geheel is in een 28 pin DIL behuizing gemonteerd.

De TMS 1802 is ontworpen om met zeer weinig andere onderdelen de rekenmachine te vormen. Wat enkel nodig is, zijn de uitleeseenheden, het toetsenbord, en de klokgenerator. Voor de uitleeseenheden moet een passende interface worden gemaakt om de nodige stroom en/of spanning te leveren. Zo is voor een LED array een hoge stroom, voor een vloeibare kristallen uitleeseenheid een hoge spanning nodig. De nieuwste ontwikkeling in vloeibare kristallen is evenwel een laag spanningstype, dat rechtstreeks zou kunnen worden aangesloten. De uitgangen zijn geheel gedecodeerd en blanking en aftasten wordt intern op de chip gegenereerd, ook onderdrukking van niet significante nullen.

De ingangen worden, vooral om het aantal pinnen te beperken, in een code ingevoerd. Een elektronische antidenuder schakeling is op de chip gerealiseerd zodat het toetsenbord een eenvoudige schakelaar matrix kan zijn. De systematische opbouw van de LSI chip is weergegeven in figuur 1. De uitgang levert signalen aan het toetsenbord (scanning) waardoor de gegevens (al of niet ingedrukte toets) in het timing gedeelte worden ingevoerd. Hier wordt het signaal bemonsterd om foutieve informatie van schakelklikken te onderscheiden van de echte informatie. Ook via timing wordt de data in binaire code omgezet en wordt nagegaan of het gaat om een instructie of om een getal. De instructie wordt gedecodeerd door het dode geheugen en vertelt de arithmetische eenheid wat er met de gegevens in het register moet gebeuren. Deze werking wordt gecontroleerd door de controle unit die nagaat wat er reeds is gebeurd en wat er nog moet gebeuren.



LSI-chip TMS1802.

Deze unit bevat ook een soort „opdrachtenteller“. Denken we maar aan een deling die een reeks van bewerkingen met zich brengt!

Twee soorten uitgangssignalen worden gegenereerd. Een eerste bevat de informatie omtrent de rangorde van het cijfer, een tweede geeft een zeven- of acht-segment code van het cijfer dat moet worden uitgelezen.

## Ingang en toetsenbord

Het toetsenbord bestaat uit maximaal 44 toetsen en is opgenomen in een 11 x 4 matrix (fig. 2). De uitgangssignalen D1...D11, die dienen voor het selecteren van de cijfers van de display, worden een tweede maal gebruikt om het toetsenbord te „scannen“. Op deze manier zijn slechts vier aansluitingen nodig met de calculator chip om de informatie over te brengen van het toetsenbord. In deze organisatie is een grote vrijheid overgelaten aan de gebruiker, die slechts begrensd is door de volgende maxima:

- 10 toetsen voor de cijfers
- 21 toetsen voor bewerkingen
- 9 toetsen voor de plaats van de komma en
- 2 additionele toetsen.

Het toekennen van bepaalde functies aan de schakelaars is volledig te pro-

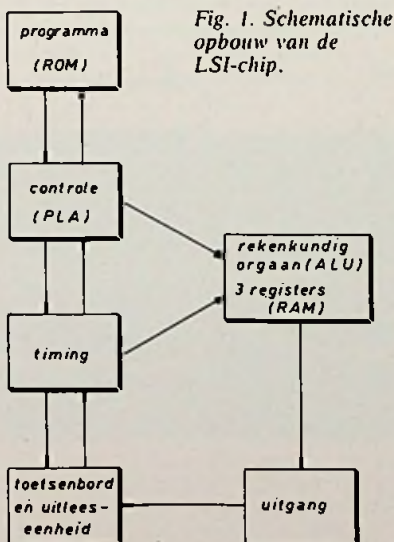
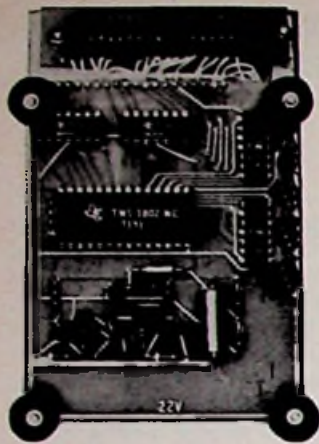


Fig. 1. Schematische opbouw van de LSI-chip.



Afb. 1. Opbouw van een zakrekenmachine volgens Texas Instruments.

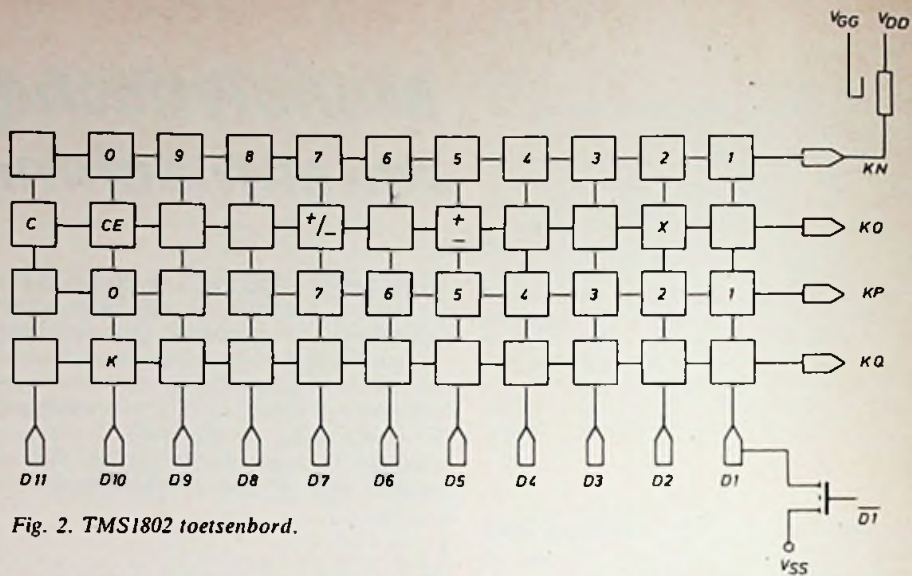
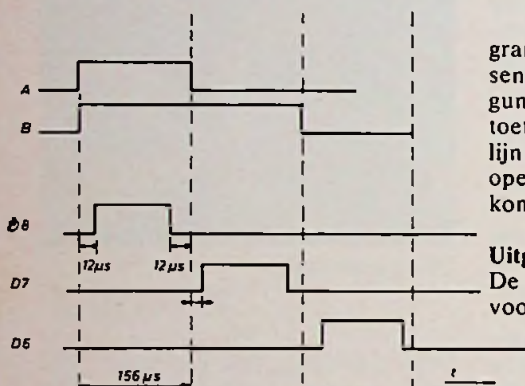


Fig. 2. TMS1802 toetsenbord.



grammeren. Ook moeten niet alle toetsen worden gebruikt. Het is evenwel gunstig de vier uitgaande lijnen van het toetsenbord als volgt te groeperen: de lijn KN voor de cijfers, KO voor de operaties, KP voor de plaats van de komma, KQ voor de andere functies.

#### Uitgang van de chip

De chip bevat 20 uitgangen, die dienen voor de aftasting van de cijfers en van

het toetsenbord, bovendien voor het decoderen van de inhoud van het uitleesregister. De uitgangen D1 tot D11 (uitgezonderd D9 en D10) scannen het toetsenbord en de uitleeseenheid. De polariteit van de signalen is steeds positief, d.w.z. gelijk aan  $V_{SS}$ . De uitgangen SA, ... SP (fig. 4b) kunnen door het masker worden geprogrammeerd om een 7- of 8-segment display plus komma te vormen. De interdigit blanking en de polariteit van de signalen kunnen eveneens worden gekozen. De uitgangbuffers zijn van het open drain

Fig. 3. Timing diagram voor blanking van de cijfers.

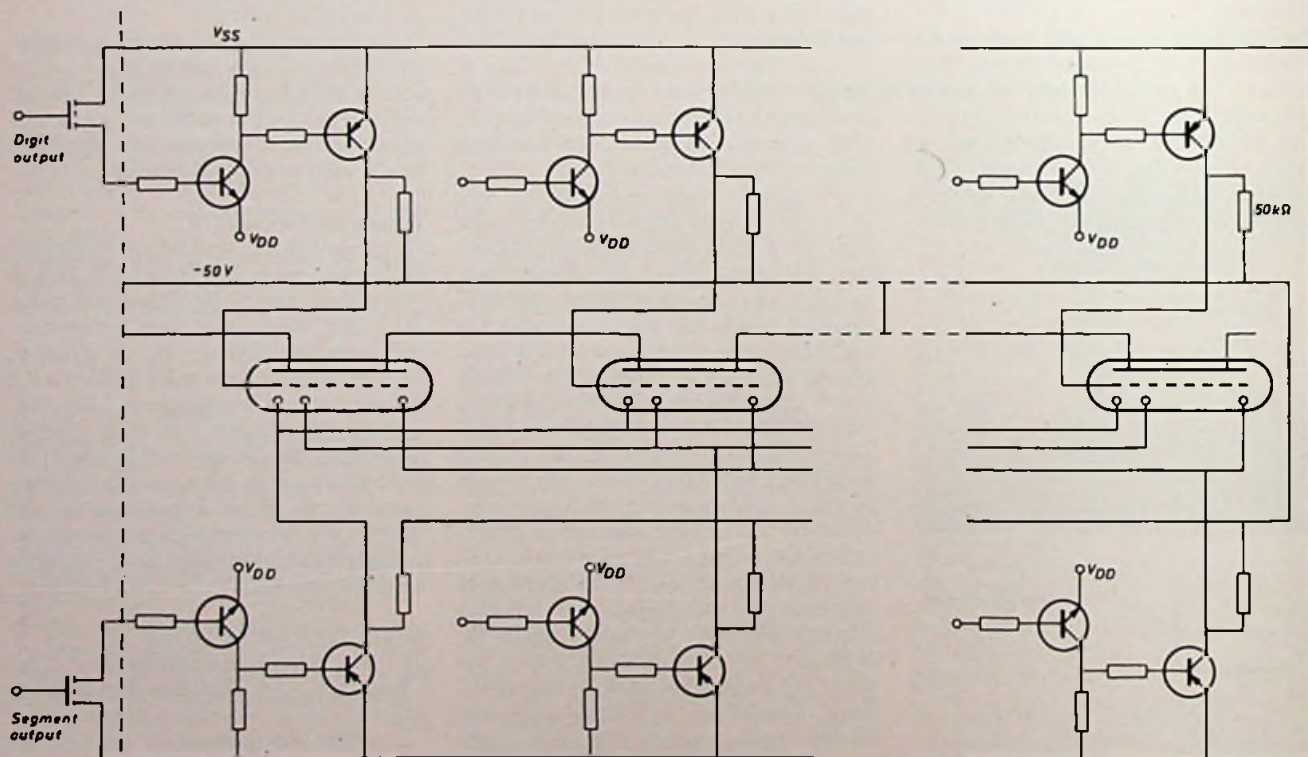


Fig. 4a. Interface voor een display met fluorescentie buizen.

type en hebben een uitgangskarakteristiek van  $500 \Omega$  naar  $V_{SS}$ . In een „pull-up“ weerstand moet derhalve uitwendig worden voorzien. Gebruikt men echter een LED-display van TI dan kan deze weerstand vervallen, aangezien die in deze IC is opgenomen.

#### Uitlezen

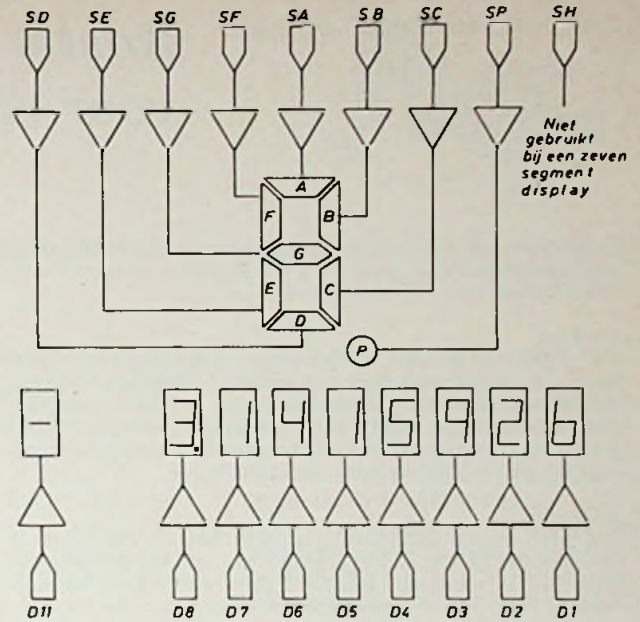
Bij een nominale klok van 250 kHz duurt de scanning tijd voor de display  $156 \mu s$  per cijfer. Blanking is automatisch verzekerd doordat  $12 \mu s$  vóór en na het actief worden van het cijfersignaal  $D_i$  de segment-signalen  $S_i$  geactiveerd worden (fig. 3).

Een typische interface voor fluorescentie buisjes is in figuur 4a weergegeven. In plaats van discrete weerstanden en transistoren kan men ook gebruik maken van de geïntegreerde schakelingen SN25391 en SN25392 segment respectievelijk cijfer drivers, die de gepaste interface verzorgen tussen de TMS 1802 en de LED.

#### Besluit

Deze standaard IC, die geprogrammeerd kan worden volgens de behoeften van iedere gebruiker, opent de weg naar goedkope en kleine elektronische zakrekenmachines. Vanwege de grote flexibiliteit is de chip ook groter dan de andere standaard IC's van vele fabri-

Fig. 4b. Schematische weergave van een zevensegment uitleeseenheid voor acht cijfers.



kanten waarmee maar één rekenmachine kan worden gemaakt.

De chip heeft een oppervlak van  $1/4$  vierkante inch en vervangt ongeveer 6000 transistoren. Door gebruik te maken van het Silicium Nitride proces verkrijgt men een lage stapspanning en een klein energie verbruik van 250 mW

bij 7.2 volt voedingsspanning. De prijs voor de amateur bedraagt voorlopig nog... f 600, terwijl bij afname van grote aantallen deze prijs kan dalen tot ongeveer f 100! Afb. 1 toont een opstelling van de TMS 1802 waar men kan zien dat de klokgenerator nog relatief de meeste plaats inneemt.

## Lasers tegen milieuvervuiling

Siemens ontwikkelde een apparaat, waarmee het mogelijk is om op enkele kilometers afstand de plaats en dichtheid van rookwolken te bepalen. Het gaat hierbij om een grote impuls laser, waarvan de lichtimpulsen door de betreffende rookwolken worden gereflecteerd en door een fotodiode worden ontvangen.

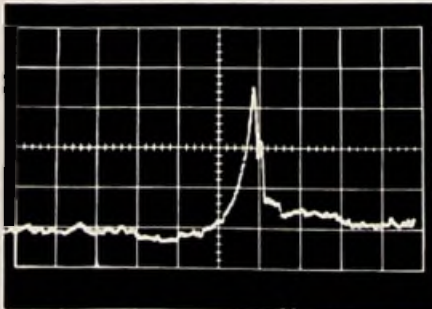
Dit principe berust op het verschijnsel, dat de zwevende deeltjes in de wolken (stof en roet) het licht met een bepaalde intensiteit reflecteert, waarbij de intensiteit evenredig is met de ruimtelijke dichtheid van de verstrooiende deeltjes en de sterkte van het opvallende licht.

Het apparaat van Siemens bestaat uit een

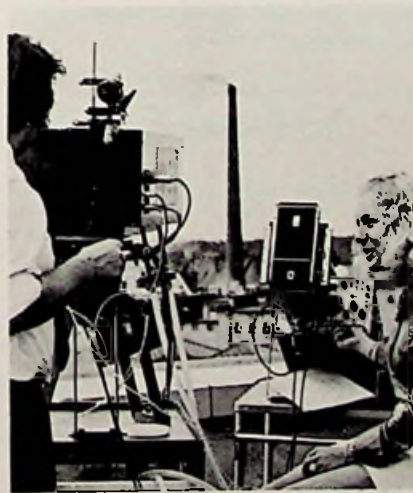
Neodym-impuls laser, die een lichtimpuls met een golflengte van 1060 nm, een impulsduur van 20 ns en een piekvermogen van 1 MW uitzendt. Als ontvanger gebruikt men een germanium-fotodiode met een lichtsterk objectief. Voor de verwerking van de gegevens gebruikt men een oscilloscoop: de opgetekende echo-impuls geeft informatie over de afstand en dichtheid van de luchtvervuiling.

De toepassing van het apparaat is niet tot rookwolken beperkt, maar men kan ook gegevens over de algemene luchtvervuiling of over gezichtsafstand verkrijgen. Hiertoe wordt niet een bepaald object gemeten, maar de lichtstrooiing in een gebied tot enkele honderden meters afstand, gemeten vanaf de „zender“.

In de nabije toekomst zal het zelfs mogelijk zijn om de bestanddelen die de luchtvervuiling veroorzaken te determineren. Hiertoe heeft men apparaten nodig, waarvan de golflengte van het uitgestraalde licht kan worden ingesteld. Dan kunnen ook de afgassen boven autowegen worden geanalyseerd.



Oscillogram van een echo-impuls: op de horizontale (tijd)as is de afstand tot de rookwolk af te lezen, de impuls hoogte geeft de dichtheid van de rookdeeltjes weer.



Proefopstelling: links de impuls laser met zoekers, die op een rokende schoorsteen zijn gericht; rechts de ontvanger met oscilloscoop en fotocamera.

## Parijse componentententoonstelling

Onder auspiciën van de Fédération Nationale des Industries Electronique zal van 6 tot 11 april in Parijs wederom de Salon International des Composants Electronique worden gehouden.

De Salon is onderverdeeld in vier secties, t.w. elektronische componenten, meetinstrumenten, speciale materialen voor de elektronische industrie en apparatuur en produkten voor de vervaardiging van gedrukte bedradingskaarten.

Nadere informatie: la Société pour la Diffusion des Sciences et des Arts, 14 rue de Presles, Paris 15ème.

# Kristal oscillator met tunneldiode voor VHF ijk- en meetdoeleinden

Deze zeer simpel te bouwen kristal oscillator voor het VHF-gebied wordt gebruikt met 8, ...MHz FT 243 kristallen of met HC-6/U kristallen met 48, ...MHz grondfrequentie.

## Werking

Fig. 1. geeft het principe van de oscillator schakeling weer. Oscilleren op de grondfrequentie  $f_0$  van het kristal treedt op ten gevolge van de negatieve weerstandskarakteristiek van de tunneldiode. Het signaal wordt in een LC-kring gekoppeld, welke op een frequentie  $n \times f_0$  is afgestemd. De in het signaal aanwezige harmonische frequentie  $f_n$  wordt aldus geselecteerd.

## Schakeling

Oscilleren op de grondfrequentie  $f_0$  van het kristal wordt ingesteld met potmeter P1. (fig. 2) Het afgetakte gedeelte van de haarspeld kring L1-C1 (\*) gedraagt zich voor  $f_0$  vrijwel als een kortsluiting. Door de hoge Q factor van een dergelijke kring ontstaat hierover nu een relatief hoge spanning op een harmonische frequentie van het kristal ( $f_n$ ) welke met C1 wordt afgestemd. Deze instelling is vrij scherp.

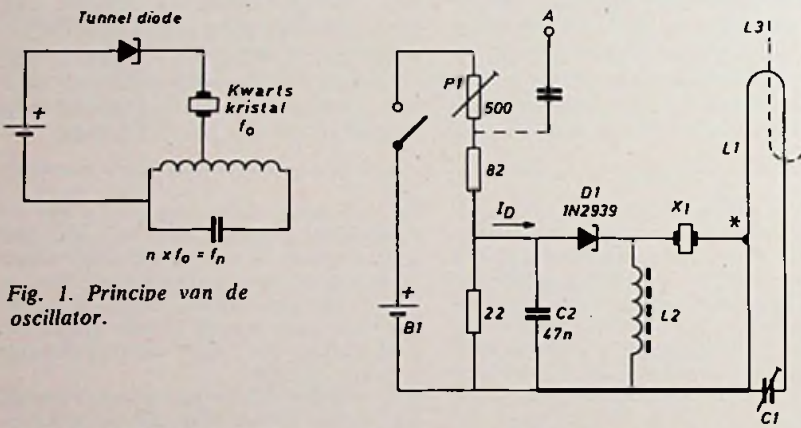


Fig. 1. Principe van de oscillator.

Fig. 2. Schakeling van de oscillator.

B1 1,5V penlight batterij  
C1 Toltrimmer 2-10 pF  
L2 Philips type 4312-020-3664 (zie tekst)  
Overige onderdelen: zie tekst

Fig. 4. Dipoolantenne met koppellus.

L2 is een breedband HF-smoorspoel met een lage Q opdat oscilleren van de kring C2-D1-L2 wordt vermeden en vormt de gelijkstroomweg voor diodestroom  $I_D$  naar aarde. C2 is een keramische ont koppel condensator van het schijftype. Voor D1 werd een 1 mA peak-point tunnel diode (General Electric) gebruikt, van het type 1N2939, 4,7 mA peak-point diodes, zoals

bijvoorbeeld de 1N2941, werken ook in deze schakeling en het type blijkt niet kritisch te zijn.

## Bouw en afregeling

Het vet aangegeven gedeelte van de aardleiding dient niet-inductief te zijn (aardvlak of éénpunts montage) daar anders parasitair - zéér hoogfrequent - genereren kan optreden. De bedrading van het HF-circuit wordt daarom ook zeer kort gehouden.

Voor gebruik in de 2-meter amateur-band (144...146 MHz) wordt de kring op  $18 f_0$  bij 8, ...MHz kristallen of op  $3 f_0$  voor een 48, ...MHz kristal ingesteld, zie voor afmetingen fig 3. Andere frequenties voor  $f_0$  kunnen zonder meer worden gekozen; indien echter  $f_n$  drastisch wordt gewijzigd, moet de kring L1-C1 opnieuw worden gedimensioneerd.

Met behulp van een ontvanger voorzien van een S meter is de instelling van C1 snel gebeurd. Bij de juiste instelling van P1 vinden we nu een stabiel signaal, dat voor ijkdoeleinden kan worden gebruikt.

De oscillator kan worden gemoduleerd door een LF-wisselspanning aan punt A. De instelling van P1 en de modulatie amplitude

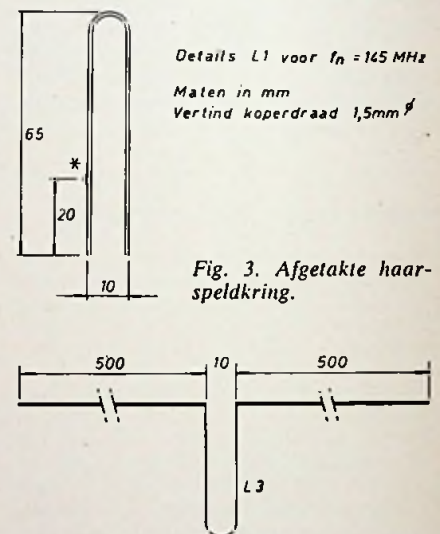


Fig. 3. Afgetakte haarspeldkring.

Details dipool Koppellus L3, zie L1 van fig. 3  
Straler: bijv. messingstaal 3mm $\phi$

zijn echter nogal kritisch. Het signaal kan met een koppellus (fig. 4) aan een dipool antenne worden toegevoerd, bijvoorbeeld voor meting van antenne stralingsdiagrammen of voor het verrichten van (relatieve) gevoeligheids metingen aan ontvangers. Op dezelfde wijze wordt een „local oscillator” signaal voor converters verkregen.

**EUROPEAN ELECTRONIC DIRECTORY**  
De uitgeverij „Codi” i.o. te Haarlem zal binnenkort een gids voor de elektronische industrie uitgeven. Deze gids zal middels een kruisindexstelsel een overzicht geven van de bij elkaar „horende” elektronische producten en hun fabrikanten, importeurs of vertegenwoordigers in heel Europa. De

gids bevat daartoe een zeer uitgebreide lijst van alle elektronische artikelen met een referentienummer die naar betreffende pagina van de Directory verwijst; de artikel-lijst is in de verschillende gangbare Europese talen uitgevoerd. De uitgever beoogt rond 20 000 firma's te interesseren, opname geschiedt gratis, maar

er bestaat de mogelijkheid om te adverteren (vergelijk met de Gele/Gouden Gids). De oplage van de European Electronic Directory zal 30 000 exemplaren bedragen, de prijs bedraagt 100 Zfr., of 80 Zfr. bij voorintekening. Nadere informatie: Uitgeverij „Codi” NV i.o., Postbus 14 te Haarlem.

# TGS: Een gas/rook detector op halfgeleiderbasis



De eerste gasgevoelige halfgeleider ter wereld komt uit Japan en is ontwikkeld door Taguchi. De TGS (Taguchi Gas Sensor) is in staat om gas- of rookconcentraties om te zetten in een elektrisch signaal.

Het gasgevoelige element is samengesteld uit verschillende N-type metaal oxyden, zoals tin-oxyde, zink-oxyde en ijzer sesquioxyde. In dit element bevinden zich twee gloeidraden, waarvan er normaal gesproken één wordt verhit, terwijl de andere als een soort anode dienst doet, fig. 1. Dit verhitten is noodzakelijk om een goede en vooral ook snelle absorptie van gassen te bewerkstelligen en om het resterende gas snel af te voeren bij wegvallen van de gasstroom. Onder invloed van de lage omgevingstemperatuur en zonder dat er vermogen in de gloeidraad wordt gestuurd, bezit de TGS een vrij lage weerstand. Door opwarmen van de gloeidraad (de zgn. „initial action”) zal het element zich instellen, waarbij de weerstand stijgt en na enkele minuten stabilisatie optreedt. Hierna is de TGS in staat om met een bijzonder korte response tijd verschillende concentraties gas aan te tonen. Fig. 2 geeft de op-

bouw weer van de TGS; deze tekening spreekt voor zichzelf.

## Meetopstelling

Een eenvoudige basisschakeling is weergegeven in fig. 3. Bij de verschillende experimenten met de TGS is gebleken, dat het nodig is om de stroom door de TGS zo laag mogelijk te houden om een goede response tijd, gevoeligheid en stabiliteit te waarborgen. De gloeispanning en belastingsweerstand moeten in een bepaalde verhouding staan tot de voedingsspanning.

Door het toepassen van hoge gloei- en voedingsspanning in combinatie met een lage belastingsweerstand bestaat de mogelijkheid dat de TGS doorslaat. In het andere geval: lage gloei- en voedingsspanning met een hoge belastingsweerstand is ook niet aan te bevelen, omdat de stabilisatie veel te lang duurt, terwijl absorptie van het gas veel moeilijker is.

Doordat de belastingsstroom door de halfgeleider vloeit, zal deze ook van grote invloed zijn op de uiteindelijke temperatuur. Uit het bovenstaande volgt, dat er naar een compromis zal

moeten worden gezocht. De tabel van fig. 4 kan hierbij als richtlijn dienen.

## Grafieken

In de fig. 5 t/m 11 zijn de voornaamste meetresultaten vastgelegd in grafieken. De aanduidingen H, M en L duiden op verschillende uitvoeringsvormen van de TGS. Type H is gevoelig voor alle soorten brandbare gassen. De toepassing is beperkt, daar de „initial action” vrij lang is (ca. 10 min.) en de stabiliteit op langere termijn te wensen overlaat. Type L is zeer stabiel gedurende langere tijd, en toe te passen in nauwkeurige meetopstellingen.

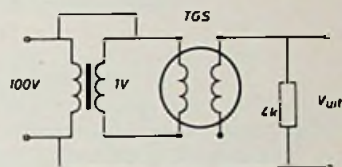


Fig. 3. Basisschakeling.

Fig. 4. Verband tussen voedingsspanning, gloeispanning en belastingsweerstand.

gloeispanning 0,8-1,2V		
voed sp	gloeispanning	belast R
110V	0,9V	6k
100V	1,0V	4k
20V	1,2V	3k

Fig. 1. Opbouw van het element.

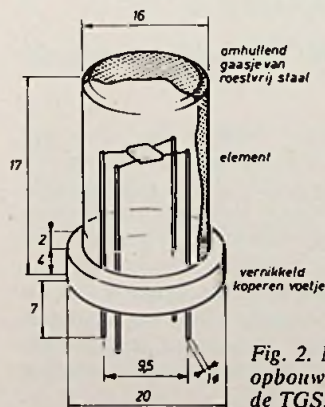
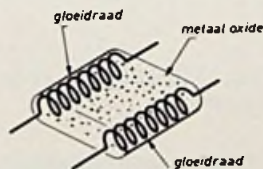


Fig. 2. Mechanische opbouw van de TGS.

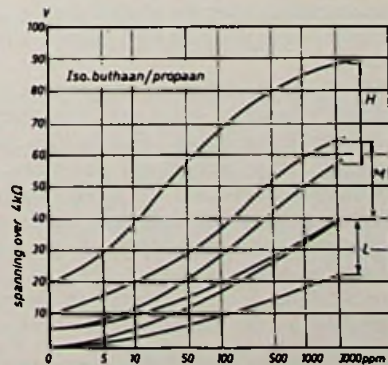
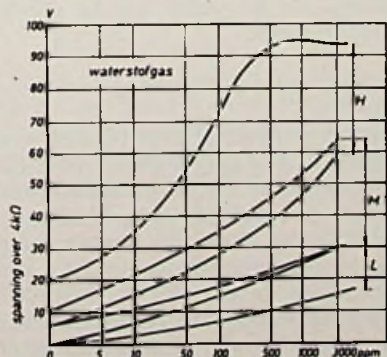
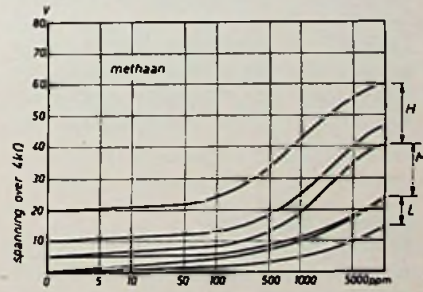
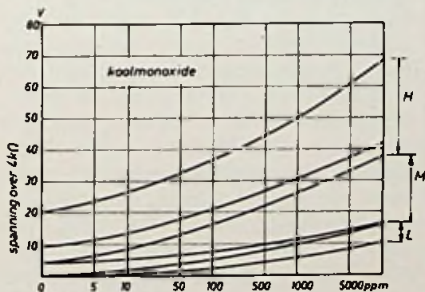


Fig. 5 t/m 8. Meetresultaten.

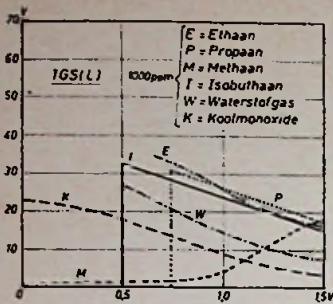


Fig. 9a

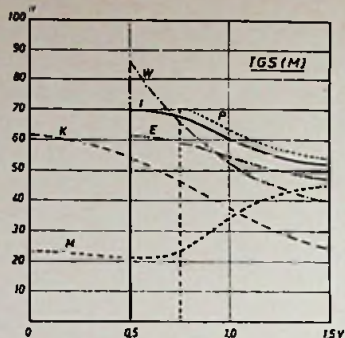
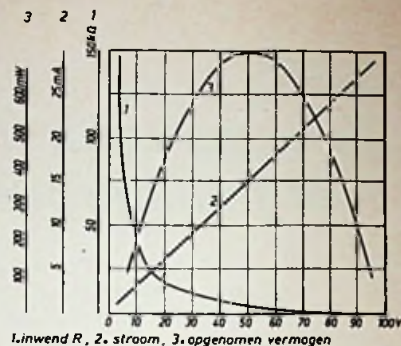


Fig. 9b

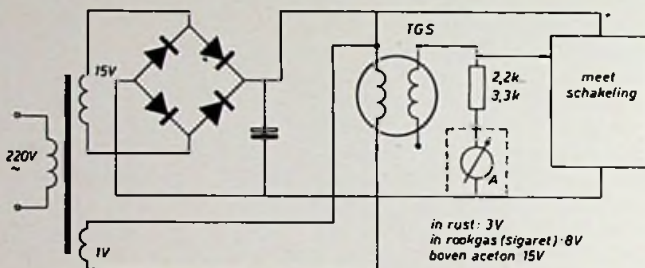
Fig. 9. Spanning over 4 kΩ als functie van de aangelegde gloei-spanning bij verschillende soorten gas met een concentratie van 1000 ppm.

Fig. 10. Inwendige weerstand, stroom en verbruik van de TGS als functie van de spanning over de 4 kΩ.



Linwe R, 2. stroom, 3. opgenomen vermogen

Fig. 12. Gecombineerde voedingschakeling voor gelijk- en wisselspanning.



in rust: 3V  
in rookgas (sigaret): 8V  
boven acetone 15V

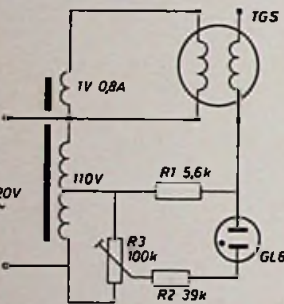


Fig. 13. Schakeling van een gasdetector met lichtindicatie.

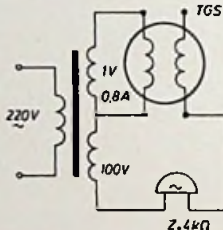


Fig. 14. Schakeling van een gasdetector met zoemer.

Type M is vrij gevoelig voor koolmonoxyde.

Type CL is gevoeliger voor koolmonoxyde dan de andere exemplaren. Met achtergeschakelde versterker kunnen zeer kleine concentraties worden gemeten.

### Enkele schakelingen

In principe is het mogelijk om de TGS te voeden met gelijkspanning. Daar de gloeidraad vrij veel stroom vraagt (ca. 0.8 A) is dit af te raden. Fig. 12 geeft een gecombineerde voeding, nl. wisselspanning voor de gloeidraad en gelijkspanning voor de rest van de schakeling.

Wanneer de TGS in sigarettenrook wordt gehouden, zal al een forse daling van de  $R_i$  ontstaan. Boven een (geopend) flesje acetone zal een over de belastingsweerstand aangebrachte voltmeter bijna de volledige voedingspanning aanwijzen. Ook als alcohol-detector is de TGS zeer geschikt. De verwerking van de forse niveaoverschillen wordt hierbij aan de fantasie van de lezer overgelaten.

### Gasdetector met lichtindicatie

Deze detector (fig. 13) is geschikt om continue gassen zoals butaan, propana, koolmonoxyde en koolstof bevattende rook te detecteren. De detectiedrempel is in te stellen. Met een neonlamp als indicator is de uitgestraalde hoeveelheid licht een maat voor de gedetecteerde concentratie. Het opwarmen van de TGS neemt in de regel ca. 3 minuten. Daarna regelt men R3 zodanig af, dat de neonlamp net niet oplicht. De werking van het apparaat is nu te controleren door wat sigarettenrook in de richting van de TGS te blazen. De neonlamp zal nu vrijwel direct oplichten.

### Gasdetector met alarmering d.m.v. zoemer

Daar deze detector (fig. 14) niet in te stellen is qua gevoeligheid, moet het gebruikte type TGS worden aangepast aan de gevoeligheid van de wisselspanningszoemer. Slaat de zoemer reeds aan bij een spanning van bijv. 20 V, dan zijn alleen de BL en CL typen TGS bruikbaar. Hoewel de gevoeligheid van deze detector niet bijzonder groot is,

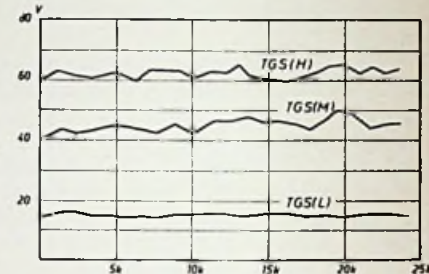


Fig. 11. Gevoeligheid bij hoge gasconcentratie gedurende langere tijd. Spanning over 4 kΩ na 25 000 × een cyclus van 5% stadsgas - 0.1% isobuthaan - lucht te hebben doorlopen.

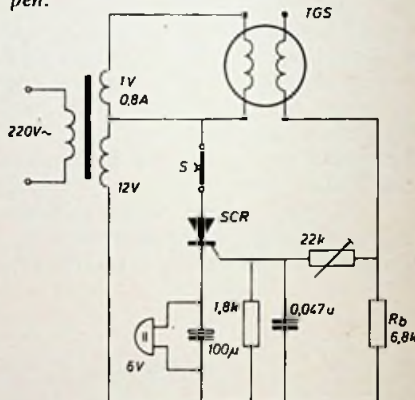


Fig. 15. Gasdetector met instelbaar alarmeringsniveau.

zal deze toch bij matige rookconcentratie en ver onder de explosiegrenzen van de meeste brandbare gassen een duidelijk alarm kunnen geven.

### Detector met instelbaar alarmeringsniveau

Deze detector volgens fig. 15 is gevoeliger dan de voorgaande, terwijl een eenmaal gegeven alarm gehandhaafd blijft. Dit laatste kan van groot belang zijn bij bijvoorbeeld een intermitterend gaslek. Het alarm kan slechts worden onderbroken door het openen van de schakelaar. Voor de zoemer dient een vonkvrij type te worden gebruikt als deze in dezelfde ruimte met de detector is samengebouwd.

Voor nadere inlichtingen kan men zich wenden tot de importeur, Metronix B.V., Harderwijk.

J. S.

# Op. Amp. allerlei Op. Amp.

Th. R. J. Koehoorn

Onder deze benaming zullen in deze en volgende nummers van *RE* een veelheid van operationele versterker toepassingen worden gepubliceerd. Het ligt niet in de bedoeling langdurig uit te wijden over de schakelingen. Veeleer willen we trachten een zo breed mogelijk toepassingsgebied te belichten van deze zeer universele en zich een steeds hechtere plaats veroverende actieve, elektronische component. In deze eerste uitgave zal e.e.a. t.a.v. de basisconfiguratie uit de doeken worden gedaan. Mocht er voor bepaalde schakelingen ruimere belangstelling bestaan, dan zal worden getracht die schakelingen wat uitgebreider „ten tonele” te voeren.

## Berekening aan de niet inverterende versterker

M.b.v. de wet van Kirchoff is het zonder meer mogelijk de gesloten lus versterking van deze keten te bepalen.

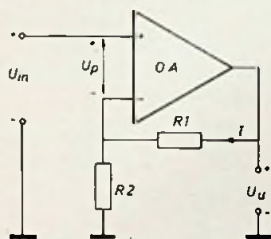


Fig. 1

Er geldt:

Per definitie

$$1. U_u = U_p A_o, U_p = \frac{U_u}{A_o}$$

waarbij  $A_o$  de open lus versterking.

Volgens Kirchoff:

$$2. U_p - IR1 + U_u - U_{in} = 0$$

$$3. I(R1+R2) - U_u = 0$$

$$I = \frac{U_u}{R1+R2}$$

$I$  en  $3$  in  $2$  gesubstitueerd levert op:

$$\frac{U_u}{A_o} - \frac{U_u R1}{R1+R2} + U_u - U_{in} = 0$$

Daar  $A_o \approx \infty$ , kan worden gesteld dat:

$$\frac{U_u}{\infty} = 0.$$

$$\text{zodat } U_u \left(1 - \frac{R1}{R1+R2}\right) = U_{in}$$

Waaruit de gesloten lusversterking,  $V_t$ , resulteert:

$$V_t = \frac{U_u}{U_{in}} = \frac{R1+R2}{R2}$$

Ook hieruit blijkt duidelijk, dat de uiteindelijke versterking, mits  $A_o$  maar groot genoeg is, uitsluitend wordt bepaald door de verhoudingen van twee weerstanden. Dit biedt gunstige perspectieven bij het berekenen van allerlei schakelingen, daar de eigenschappen

## deel I

van het versterkingsmedium in deze zijn geëlimineerd.

Wel dient er de aandacht op te worden gevestigd, dat andere parameters zich niet zo gemakkelijk buiten spel laten zetten en nog wel degelijk meetellen bij de uiteindelijke prestaties van een schakeling, maar dat is weer een ander verhaal.

De operationele versterker als inverterende versterker

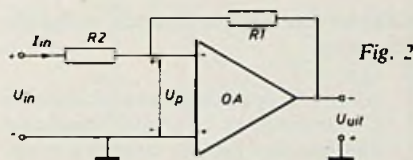


Fig. 2

Voor deze versterker geldt, indien de open lus versterking  $A_o$  wordt genoemd:

$$1. U_p A_o = U_{uit} \quad \text{Per definitie:}$$

$$U_p = \frac{U_{uit}}{A_o}$$

$$2. I_{in} R2 + U_p - U_{in} = 0$$

$$3. I_{in} R2 + I_{in} R1 - U_{uit} - U_{in} = 0$$

$$I_{in} (R1 + R2) = U_{in} + U_{uit}$$

$$I_{in} = \frac{U_{in} + U_{uit}}{R1 + R2}$$

$1$  en  $3$  in  $2$  gesubstitueerd levert op:

$$\frac{R2 (U_{in} + U_{uit})}{R1 + R2} + \frac{U_{uit}}{A_o} - U_{in} = 0$$

Als  $A_o$  zeer groot is en bij de moderne operationele versterkers geldt, dat deze open lus versterking op kan lopen tot enige miljoenen malen, dan geldt dat:

$\frac{U_{uit}}{A_o}$  praktisch gelijk aan nul is, zodat we kunnen noteren:

$$R2 U_{in} + R2 U_{uit} = U_{in} R1 + U_{in} R2$$

$$R2 U_{uit} = R1 U_{in}$$

Enige veel voorkomende Op Amp terminologieën

Open loop gain of

Open lus versterking: is de versterking van de operationele versterking zonder dat tegen-koppeling is toegepast.

Gemiddeld kan deze grootheid zich bewegen tussen 10.000 tot 100.000.000. Er geldt per definitie:

$U_u = U_{in} A_o$ , waarbij  $A_o$  de open lus versterkingsfactor is,  $U_u$  de uitgangsspanning en  $U_{in}$  de ingangsspanning.

Input offset voltage of

Input nulstel spanning: de spanning welke zich schijnbaar aan de ingang bevindt, waardoor de Op Amp in een tegen gekoppelde keten toch een zekere uitgangsspanning bezit, hoewel aan de ingangsklemmen geen spanningsbron aanwezig is.

Deze offset spanning ontstaat, door het verschil in gelijkheid van de ingangstrap. In de praktijk zal de offset spanning van normale Op Amps zich tussen 0 en ca. 10 mV bewegen.

Input bias stroom: de som van de beide input stroomstromen.

Input offset stroom: het verschil tussen de beide input stroomstromen.

Common mode onderdrukking: de onderdrukking van stoorsignalen van gelijke amplitude, fase en frequentie, welke voor kunnen komen aan de ingangen van de Op Amp.

De onderdrukking wordt meestal opgegeven in dB, of in een verhoudingsgetal, dat zich in de praktijk tussen  $10^3$  en  $10^8$  kan bevinden.

De uiteindelijke versterkingsfaktor  $V_t$  bedraagt dan:

$$V_t = \frac{U_{uit}}{U_{in}} = \frac{R1}{R2}$$

De ingangsimpedantie van deze schakeling laat zich als volgt berekenen:

$$U_{uit} = \frac{R1}{R2} U_{in}$$

dit gesubstitueerd in 3 levert op:

$$I_{in} = \frac{U_{in} + \frac{R1}{R2} U_{in}}{R1 + R2} = \frac{U_{in} (R1 + R2)}{R2 (R1 + R2)}$$

$$I_{in} = \frac{U_{in}}{R2}$$

De ingangsimpedantie is dan:

$$Z_i = \frac{U_{in}}{I_{in}} = R2$$

Dit is ook als volgt in te zien:

Er geldt, dat  $U_{uit} = A_o U_p$ .

Indien  $A_o$  praktisch oneindig hoog is, zal de ingangverschilspanning  $U_p$  nagenoeg steeds gelijk aan nul zijn, immers

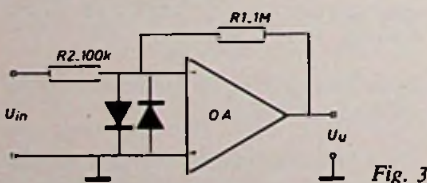
$$\frac{U_{uit}}{\infty} = 0 = U_p$$

Onafhankelijk van de in- c.q. uitgangsspanning van de Op Amp zien we het spanningsverschil tussen de beide ingangen nagenoeg tot nul naderen. Dan geldt ook, dat de ingangsimpedantie slechts wordt bepaald door  $R2$ .

Het hier gesignaleerde feit, is zeer belangrijk en kan, mits op de juiste wijze verwerkt, leiden tot eenvoudiger oplossingen voor bepaalde problemen.

#### Voorbeeld 1

In de in fig. 3 geschetste schakeling dient de operationele versterker te worden beveiligd tegen overspanningen, die deze kunnen vernietigen.



Stel: In deze schakeling bedraagt  $V_t = 10 \times$ ,  $R1 = 1 \text{ M}\Omega$  en  $R2$  bedraagt dan  $100 \text{ k}\Omega$ .

$A_o = 10^5 U_{in} = 1 \text{ V}$ .

$U_p$  zal dan  $\frac{U_{in} \times V_t}{A_o}$  zijn, dus,

$$\frac{1 \times 10}{10^5} = 100 \mu\text{V}$$

Door twee silicium dioden, in oppositie geschakeld (zie fig. 3), over de beide

inputs te plaatsen, beveiligd mende Op Amp. De Si-dioden bezitten n.l. een stoepspanning, die er oorzaak van is, dat deze pas in geleiding komt indien de spanning erover ca.  $400 \text{ mV}$  bedraagt. Bij  $100 \mu\text{V}$ , zoals berekend, zijn deze dioden nog pure isolatoren. Indien  $U_{in}$  b.v.  $100 \text{ V}$  zou worden, dan is de Op Amp beveiligd, doordat de diode in geleiding komt.

#### Voorbeeld 2

Vereenvoudigde rekenwijze aan integratoren

Voor berekeningen aan integratoren is het normaal, de integraal rekeningen toe te passen. Daar lang niet iedereen deze wiskunde beheerst, is het wellicht raadzaam ook eens een andere benaderingswijze te vermelden, welke betrekking heeft op datgene wat in de voorgaande paragrafen is geconstateerd.

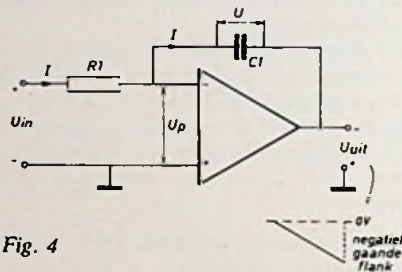


Fig. 4

Bekend zijn ongetwijfeld de volgende formules:

$$1. Q = I \times t$$

waarin  $Q$  de lading van condensator  $C1$  voorstelt en  $t$  de tijd is waarin de condensator met de stroom  $I$  is opgeladen.

$$2. Q = C \times U$$

Hierin stelt  $C$  condensator  $C1$  voor en is  $U$  de spanning over deze condensator en  $Q$  is weer de lading van deze condensator.

Dus geldt ook:

$$3. I \times t = C \times U$$

In het voorgaande is geconstateerd, dat de spanning  $U_p$  nagenoeg tot nul nadert, dan geldt ook:  $I = U_{in} : R1$

Dit gesubstitueerd in vergelijking 3 levert op  $(U_{in} : R1) \times t = C \times U$

Indien waar is, dat  $U_p$  nagenoeg  $0 \text{ V}$  is, dan geldt eveneens dat  $U = U_u$ , zodat uiteindelijk het resultaat kan worden genoteerd.

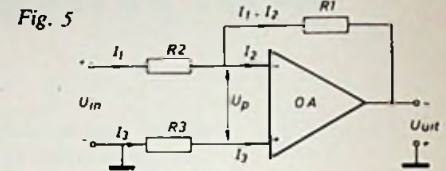
$$t = \frac{R1 \times C1 \times U_u}{U_{in}}$$

Met behulp van deze formule kunnen alle normale integrator toepassingen te lijf worden gegaan.

Bepaling van de compensatie-weerstand  $R3$  ter eliminering van de offset drift

Bij iedere operationele versterker komt de zgn. biasstroom voor. Deze stroom,

de stuur of lekstroom in de beide inputs, kan er de oorzaak van zijn, dat bij temperatuurvariaties de schakeling wegdrift. E.e.a. is in te zien aan de hand van fig. 5.



Uitgaande van het gegeven, dat weerstand  $R3$  niet aanwezig is, kan worden gesteld, dat t.g.v.  $I2$  er een extra spanningsval optreedt over  $R2$ . Doordat deze stroom temperatuur afhankelijk is, zal bij wisselende temperaturen op andere instelpunten worden ingesteld. Een gelukkige factor is wel, dat er aan beide inputs ongeveer de helft van deze biasstroom wordt verlangd en dat beiden nagenoeg in dezelfde mate temperatuur afhankelijk zijn. Hierdoor is het mogelijk m.b.v. een compensatie weerstand, in dit geval  $R3$ , deze verschijnselen te elimineren. In het volgende is e.e.a. uitgewerkt.

- $I1 R2 + U_p - I3 R3 - U_{in} = 0$
- $I1 R2 + (I1 - I2) R1 - U_u - U_{in} = 0$

$$I1 = \frac{I2 R1 + U_u + U_{in}}{R1 + R2}$$

$$3. U_u = A_o U_p \quad U_p = \frac{U_u}{A_o}$$

$$3 \text{ in } 1. I1 R2 + \frac{U_u}{A_o} - I3 R3 - U_{in} = 0$$

2. gesubstitueerd in deze vergelijking levert op:

$$I2 R1 R2 + U_u R2 + U_{in} R2 + \frac{U_u (R1 + R2)}{A_o} - I3 R3 (R1 + R2) + \frac{U_u (R1 + R2)}{A_o} - U_{in} (R1 + R2) = 0$$

$A_o \approx \infty$  zodat geldt:

$$\{ I2 (R1 R2) - I3 R3 (R1 + R2) \} + U_u R2 - U_{in} R1 = 0$$

Indien  $I2 = I3$  dan dient ter eliminering van factor  $\alpha$ , welke de drift veroorzaakt

$$R1 R2 = R3 (R1 + R2) \text{ of}$$

$$R3 = \frac{R1 \times R2}{R1 + R2}$$

Indien  $I2$  resp.  $I3$  zeer klein is, zodat de produkten  $I2 (R1 + R2)$  en  $I3 R3 (R1 + R2)$  zeer klein zijn t.o.v. de andere factoren, dan mag weerstand  $R3$  worden verwaarloosd.

Algemeen kan worden gesteld, dat voor ieder type Op Amp en voor iedere applicatie bekeken dient te worden of weerstand  $R3$  noodzakelijk is.



1 Een basisschakeling waarin de Op Amp toegepast is als inverterende versterker.

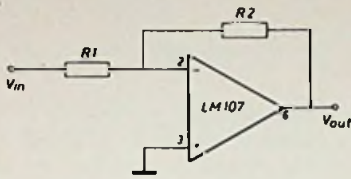


Fig. 1

$V_{out} = -\frac{R2}{R1} \times V_{in}$  en deingangsimpedantie  $R_{in} = R1$ .

2 In dit schakelingetje is de Op Amp geschakeld als niet inverterende versterker.

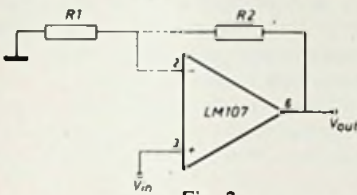


Fig. 2

Hierbij geldt:

$$V_{out} = \frac{R1+R2}{R1} V_{in}$$

Deingangsimpedantie is hoog en hangt af van de eigenschappen van het toegepaste type Op Amp.

3 Deze schakeling is speciaal bedoeld als verschil versterker. Er laat zich het volgende noteren:

$$V_{out} = \left(\frac{R1+R2}{R3+R4}\right) \frac{R4}{R1} V2 - \frac{R2}{R1} V1$$

indien  $R1 = R3$  en  $R2 = R4$  dan geldt:

$$V_{out} = \frac{R2}{R1} (V2 - V1)$$

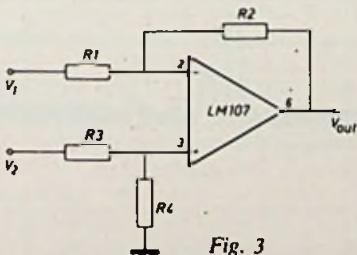


Fig. 3

Voor minimale offset fouten, t.g.v. de biasstroom, dienen de impedanties gezien vanuit de Op Amp in de + en de - inputs aan elkaar gelijk te zijn.

Dus

$$\frac{R1 \times R2}{R1 + R2} = \frac{R3 \times R4}{R3 + R4}$$

4 Deze inverterende en sommerende versterker voldoet aan de vergelijking:

$$V_{out} = -R4 \left( \frac{V1}{R1} + \frac{V2}{R2} + \frac{V3}{R3} \right)$$

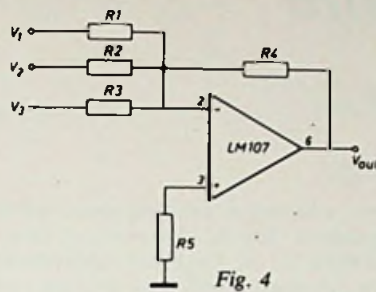


Fig. 4

Voor minimale offset fouten dienen de impedanties in de + en de - inputs, gezien vanuit de Op Amp, weer aan elkaar gelijk te zijn, dus:

$$\frac{1}{R5} = \frac{1}{R1} + \frac{1}{R2} + \frac{1}{R3} + \frac{1}{R4}$$

5 De niet inverterende en sommerende versterker heeft een nauwkeurigheid  $\leq 1\%$  indien de bronimpedantie  $\leq 1 \text{ k}\Omega$  is.

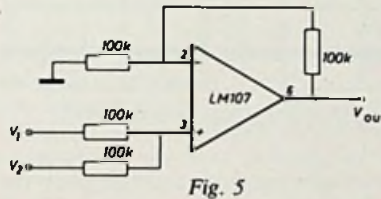


Fig. 5

6 Deze inverterende versterker bezit een hogeingangsimpedantie (10 MΩ). Indien de bronimpedantie kleiner is dan 100 kΩ is de versterkingsfactor ook beter dan 1%.

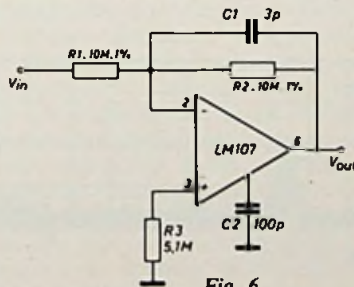


Fig. 6

7 Een praktische schakeling voor een differentiator is gegeven in fig. 7. Hierbij kan worden opgetekend dat:

$$f_c = \frac{1}{2\pi R2 C1};$$

$$f_h = \frac{1}{2\pi R1 C1} = \frac{1}{2\pi R2 C2}$$

$f_c \ll f_h \ll$  frequentie waarbij de versterking van de Op Amp tot 1 is gereduceerd.

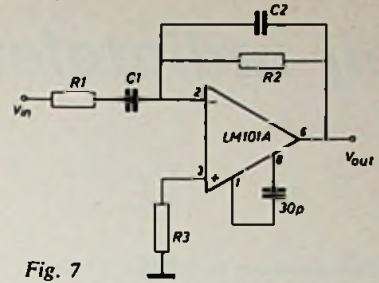


Fig. 7

8 De volgende oplossing is gecreëerd om een snelle inverterende versterker te realiseren met een hogeingangsimpedantie.

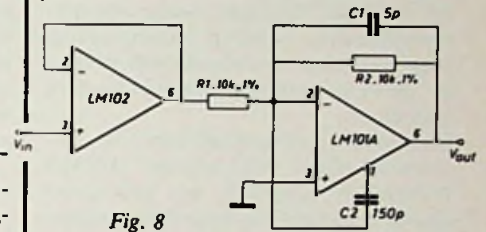


Fig. 8

9 Een AC versterker (niet inverteerend) is op bovenstaande wijze eenvoudig te verwezenlijken. Hierbij geldt:

$$V_{out} = \frac{R1+R2}{R1} V_{in}$$

deingangsimpedantie

$$R_{in} = R3.$$

Voor minimale fouten dient R3 gelijk te zijn aan:

$$\frac{R1 \times R2}{R1 + R2}$$

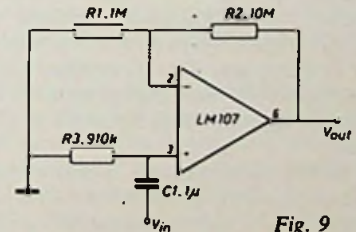


Fig. 9

10 Indien geen negatieve voedingspanning voor de Op Amp voorhanden is, kan de volgende schakeling worden toegepast.

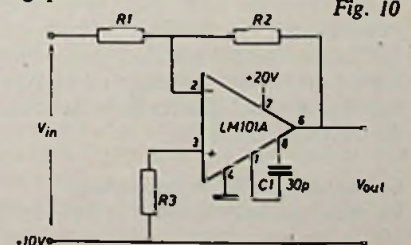


Fig. 10

# Methoden voor signaalbehandeling bij radiotelefonie

David Gibson  
(Vervolg uit RE 3 - 1972 blz. 99)

**Zelfaanpassende en DPSK technieken**  
De mogelijkheden van hoogfrequente, digitale signaaloverdracht over een kanaal worden beperkt doordat het signaal zich langs een groot aantal verschillende trajecten voortplant. De frequentiecarakteristiek van het signaal, binnen het spectrum voor spraaksignalen bij EZB, vertoont, onder alle omstandigheden, waarbij voortplanting langs vele trajecten plaatsvindt, pieken en dalen in amplitude en niet-lineaire gedeeltes.

Men heeft „zelfaanpassende“ of „differential phase shift keying“ (DPSK) technieken toegepast om een groot aantal gegevens via dergelijke kanalen te kunnen overbrengen.

Bij het „zelfaanpassende“ systeem is direct aan de ingang van de ontvanger een aan het kanaal aangepast filter opgenomen. Dit filter heeft een frequentieoverdracht-karakteristiek van een functie die de complex-toegevoegde is van die van het kanaal en heft de fasevervormende werking van het kanaal op. Het meten van de kanaal-parameters is essentieel voor ieder zelfaanpassend systeem en de elementen van het aangepaste filter moeten in overeenstemming daarmee worden ingesteld. Deze bewerkingen dienen steeds opnieuw te worden uitgevoerd om variaties in de kanaal-parameters te kunnen volgen. De twee meest geslaagde zelfaanpassende systemen zijn „Kathryn“ (3) en „Adapticom“ (4), maar dit zijn uitermate kostbare systemen.

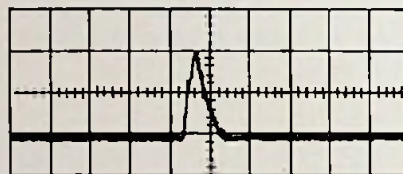
Bij DPSK-systemen die zichzelf niet aanpassen wordt de informatie overgebracht d.m.v. het faseverschil tussen twee opeenvolgende impulsen t.o.v. de absolute fase. Een voordeel hiervan is, dat de noodzaak van een in de ontvanger opgewekte, synchrone referentie ontbreekt. De zelfaanpassende systemen kunnen zich niet aan snelle veranderingen in de eigenschappen van het kanaal aanpassen, een nadeel dat naar voren komt, wanneer zij vergeleken worden met minder gecompliceerde DPSK-systemen.

## Continuous - Wave Sondering

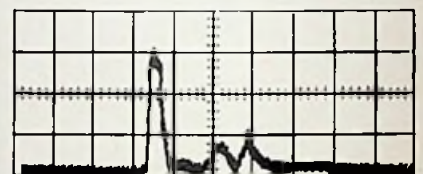
In veel systemen beslist in de eerste plaats de man die de apparatuur be-

dient, wanneer er van frequentie wordt veranderd. Aan de University of Southampton (5) in Engeland onderzoekt men de mogelijkheden bij gebruik van cw-sondeersignalen voor het besturen van een 3 . . . 30 MHz zelfaanpassend systeem voor overdracht van gegevens. Men heeft zich ten doel gesteld, een systeem te ontwikkelen, waarbij de bedieningstechnicus niet meer behoeft te beslissen, op welk moment er van frequentie moet worden veranderd en welke van de toegewezen frequenties gebruikt dient te worden voor de draag-

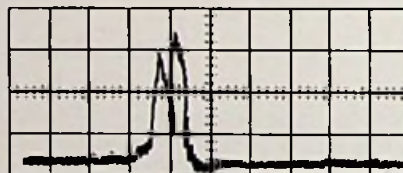
golf die de hoofdinformatie overbrengt. De techniek, die men in ontwikkeling heeft is in eerste instantie bedoeld voor overdracht met lage snelheid (omstreeks 100 baud) van gegevens over parallelle kanalen, die liggen binnen het normale 3 kHz-kanaal voor spraaksignalen, alhoewel deze methode in de toekomst wellicht ook bruikbaar is voor de besturing van gegevensoverdracht met hoge snelheid en m.b.v. een salvo-sigitaal,<sup>8)</sup> of van overdracht van spraaksignalen in analoge vorm.



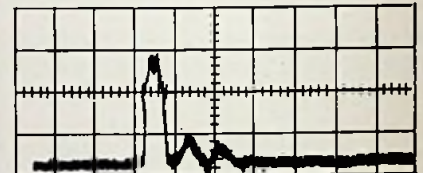
a) voortplanting langs één traject



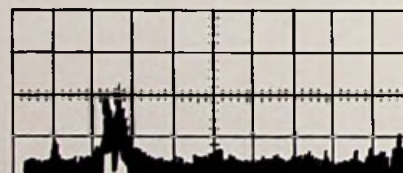
e) voortplanting langs vele trajecten



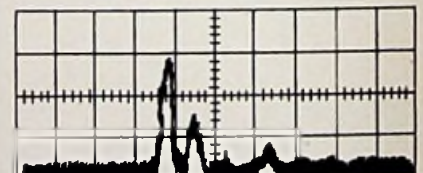
b) voortplanting langs twee trajecten



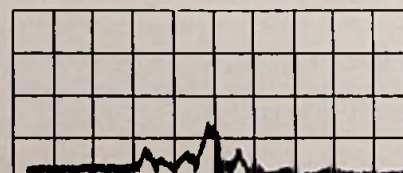
f) voortplanting langs drie trajecten



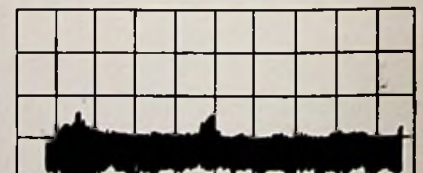
c)-b) met ruis



g) voortplanting langs drie trajecten



d) voortplanting langs vele trajecten



h) zwak signaal met interferentie

Fig. 9. Oscilloscoopbeelden van impulsontvangst op verschillende plaatsen.

a) voorbeeld van niet tijdens transmissie vervormde impuls.

b)-h) voorbeelden van verschillende soorten vervorming  
tijdbasis-snelheid : 5  $\mu$ s/verdeling voor alle beelden.

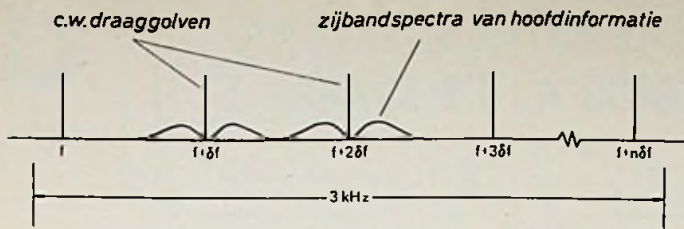


Fig. 10. Positie van cw-signalen bij in-band sounding cw-draaggolven/ zijbandspectra van hoofdinformatie.

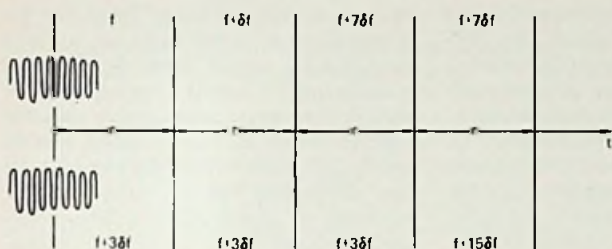


Fig. 11. Specifieke volgorde bij out-band sounding. Bij gelijktijdige uitzending kunnen vier fouten worden opgeslagen in de kolommen 1 en 2 van de fouten-matrix.

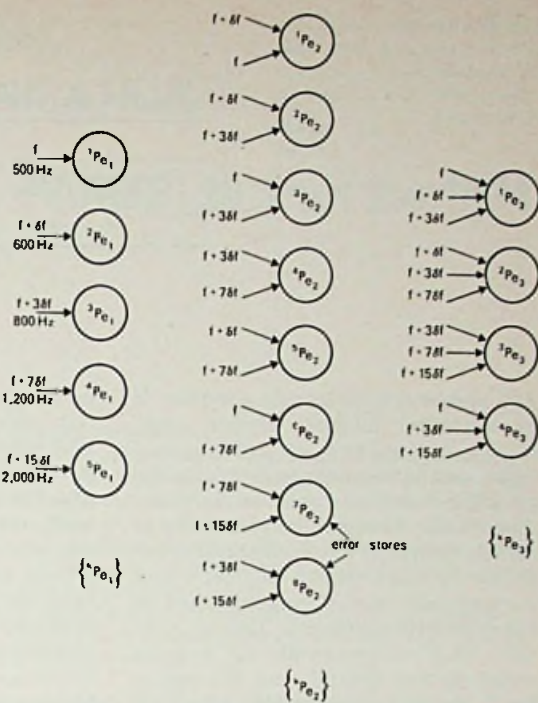


Fig. 12. Fasefout-matrix met – in het kort – de conclusies die te trekken zijn uit de verdeling van de fouten.

Het moet mogelijk zijn, te bepalen, op welk moment een informatiekanaal gebruikt kan worden, wat de beste stand-by frequentie<sup>3)</sup> is en (voor de gegevens) de verhouding van totale informatie en essentiële informatie die nodig is om laatstgenoemde ongeschonden over te brengen.

Bij dit systeem wordt gebruik gemaakt van een aantal cw-hulpdraaggolven die worden uitgezonden in het informatiekanaal, hetgeen met de term „in band sounding” wordt aangeduid. Deze sondeersignalen kunnen in het signaal worden gevoegd tijdens signaalpauzen, als zij gebruikt worden bij het uitzenden van spraaksignalen in analoge vorm. In een systeem van overdracht van gegevens over parallelle kanalen worden de sondeersignalen ingesteld op de vastgestelde onderlinge frequentieafstand van de subkanalen. Andere toegewezen kanalen worden continu beproefd m.b.v. sondeersignalen buiten het informatiekanaal (out-band sounding). Bij het uitzenden van spraaksignalen zijn de in fig. 10 getekende cw-draaggolven alleen aanwezig tijdens signaalpauzen. Voor de overdracht van gegevens neemt men  $\delta f$  gelijk aan de onderlinge afstand van twee subkanalen, terwijl in dat geval de sondeersignalen continu worden uitgezonden. De digitale hoofdinformatie kan op elke gewenste wijze worden gemoduleerd, mits het niveau van de zijbandspectra gelijk aan nul wordt in

de buurt van de hulpdraaggolf frequenties, om interferentie met de sondeersignalen te voorkomen.

De communicatieketen wordt continu beproefd m.b.v. tijdsdifferentiële fasevergelijking van ieder cw-signaal. In het systeem waaraan men momenteel werkt wordt elke 10 ms een vergelijking uitgevoerd bij in-band sounding. Het tijdsinterval tussen een onafhankelijke, in de ontvanger opgewekte tijdsreferentie en de eerstvolgende nuldoorgang van het signaal wordt in digitale vorm opgeslagen in een geheugen. De volgende 10 ms wordt deze procedure herhaald, waarbij de nu verkregen digitale meetwaarde wordt gecombineerd met de vorige om de grootte aan te geven van de faseverandering die heeft plaatsgehad. Een drempeldetector levert een uitgangsspanning, telkens wanneer het faseverschil boven een bepaalde waarde ligt. De gegevens betreffende de fasefout van de signalen, fasefouten die in twee signalen tegelijk optreden en het gelijktijdig voorkomen van fouten bij combinaties van drie signalen worden in een matrix opgeslagen.

Out-band sounding wordt gebruikt om het kanaal voor de hoofdinformatie te kiezen in de eerste fase van het tot stand brengen van een verbinding en om te bepalen, welk kanaal als stand-by kanaal zal worden genomen. Voor het kiezen van een kanaal kunnen alle ter beschikking staande frequenties

#### kolom 1

Gelijkmatige verdeling-interferentie t.g.v. natuurlijk optredende verschijnselen. Ongelijkmatige verdeling-interferentie t.g.v. door de mens geïntroduceerde onvolkomenheden, zoals interferentie tussen naburige kanalen.

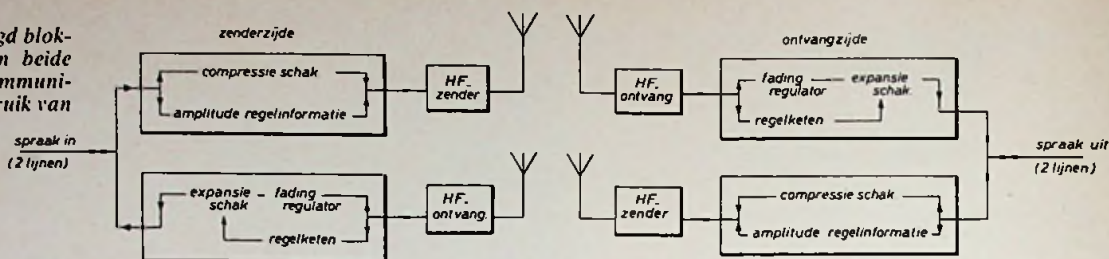
#### kolom 2 en 3

Gelijkmatige verdeling – vrijwel geen fading, minder dan die t.g.v. menselijke fouten. Ongelijkmatige verdeling – frequentie-afhankelijke fading; door localisering van het minimum  $P_e$  kan de vereiste bandbreedte in het gebied daaromheen worden bepaald.

achtereenvolgens worden beproefd met een enkelvoudig signaal van gering vermogen.

Soortgelijke fasevergelijkingstests, als die welke bij in-band sounding-technieken worden toegepast, bieden de mogelijkheid, vast te stellen, welke frequenties absoluut niet bruikbaar zijn. Men kan nadere gegevens omtrent het stand-by kanaal verkrijgen m.b.v. een soort pseudo-sondering bij klein vermogen. Dit is in beeld gebracht in fig. 11, waarin ook de specifieke volgorde goed te zien is. Bij gelijktijdig uitzenden van  $f + \delta f$  en  $f + 3\delta f$ ,  $f + 3\delta f$  en  $f + 7\delta f$ , enz. kunnen er vier foutwaarden worden opgeslagen in de kolommen 1 en 2 van de foutenmatrix die in fig. 12 is getekend. Het stand-by kanaal en andere ter beschikking gestelde frequenties kunnen om de zoveel tijd beurtelings worden beproefd, waarbij de eerder opgeslagen informatie telkens wordt aangevuld.

Fig. 13. Vereenvoudigd blok-schem van een aan beide zijden dubbellijnig communicatiesysteem met gebruik van Lincompex.



Een apparaat waarmee de condities in de ionosfeer kunnen worden nagebootst is in gebruik op het laboratorium, om na te gaan, in hoeverre het mogelijk is om op basis van deze methoden een transmissie-systeem op te zetten, waarin de hoeveelheid informatie die op een bepaald moment wordt overgebracht wordt aangepast aan de atmosferische condities. Daarbij richten men zich voornamelijk op in-band sounding met gebruik van 5cw-signalen:  $f$ ,  $f+\delta f$ ,  $f+3\delta f$ ,  $f+7\delta f$  en  $f+15\delta f$ , waarbij  $f = 500$  Hz en  $\delta f = 100$  Hz. Een onderzoek naar de verdeling van fasefouten over de matrix onder verschillende omstandigheden, waarbij het signaal zich langs vele trajecten voortplant, wordt momenteel verricht aan de University of Southampton. Een theoretische analyse met het doel de foutenaantallen die verkregen zijn uit de cw-fasemetingen te vertalen in een foutenaantal of vervormingspercentage, alsof dat kanaal in gebruik was is eveneens in studie.

#### Lincompex systeem

Wellicht het belangrijkste en meest op de voorgrond tredende signaaltype, waarmee in communicatieverbindingen wordt gewerkt, is het spraaksignaal. Bij interlokaal verkeer over lange afstanden zijn talloze soorten verbindingen in gebruik die een redelijke stabiliteit bezitten, wat betreft de verliezen over het totale systeem en die

op het punt van signaal/ruisverhouding ook goede resultaten geven. Bij HF-verbindingen echter, levert de aard van het medium waardoor signaaloverdracht plaats heeft ernstige problemen, zoals veranderlijke verliezen langs de weg die het signaal kiest, interferentie en een zich steeds wijzigende signaal/ruisverhouding. Toegegeven, dat automatische versterkingsregeling (AVR)-technieken een bijdrage kunnen leveren aan de oplossing van het probleem van de veranderlijke verliezen, maar dit brengt nadelen met zich mee, overal waar van dubbellijnige circuits gebruik wordt gemaakt, omdat men dan genoodzaakt is voorzieningen te treffen om ongewenste oscillaties te onderdrukken.

Lincompex (LINKed COMPRESSOR EXPANDER) biedt deze problemen ruimschoots het hoofd en er is een systeem ontworpen, dat gebruikt kan worden bij rechtstreekse HF-telefonieverbindingen met mobiele objecten ter zee of in de lucht. Het systeem voldoet uitstekend in de praktijk. In de eerste fase van dit systeem wordt de amplitude van elk fragment uit het spraaksignaal op een vaste waarde gebracht. De mate van compressie wordt omgezet in een signaal en frequentie-gemoduleerd uitgezonden in een smalbandig besturingskanaal, aan de hoge kant van de band, waarin het spraaksignaal ligt, doch binnen de grenzen van de normale 3 kHz-bandbreedte die voor HF-apparatuur gebruikelijk is. Het in fragmenten gecomprimeerde spraaksignaal en het signaal voor het besturingskanaal worden vervolgens aan de ingang van de HF-zender toegevoerd, zoals fig. 13 laat zien.

Aan de ontvangstzijde worden het spraak- en het besturingssignaal gescheiden m.b.v. een filter. Het spraaksignaal passeert een fading-regulator, waarin het op een constant niveau wordt gebracht en niveauvariaties worden gecompenseerd, die niet zijn opgevangen door het AVR-systeem in de ontvanger. De informatie uit het besturingskanaal wordt gebruikt om het spraaksignaal precies zijn oorspronkelijke dynamiek terug te geven m.b.v.

een expansieschakeling. Daar het gecomprimeerde spraaksignaal op een vast niveau wordt gebracht en weer nauwkeurig wordt geëxpandeerd m.b.v. het besturingssignaal, zal het signaalniveau aan de uitgang van de ontvanger recht evenredig zijn met dat aan de ingang van de zender, zelfs, wanneer er aanzienlijke schommelingen optreden in de transmissieverliezen tussen zender en ontvanger. Het systeem maakt voorzieningen ter onderdrukking van ongewenste oscillaties, met de problemen die daaraan vastzitten, overbodig en levert een werkelijk aan beide zijden dubbellijnige keten, met de mogelijkheid om van beide zijden tegelijk een gesprek te voeren.

Een ander voordeel is, dat elk fragment het maximale zendvermogen benut, daar de amplitude van elk fragment in de zender op een constant niveau wordt gebracht. Ieder fragment bezit derhalve de maximale signaal/ruisverhouding aan de ingang van de ontvanger, gekoppeld aan een geringe ruis aan de uitgang bij afwezigheid van een signaal. Het systeem voert deze bewerkingen automatisch uit.

The British Post Office heeft verscheidene reeksen proeven gedaan om na te gaan, in hoeverre Lincompex een verbetering vormt t.o.v. het meer conventionele Vogad/Vodas-systeem<sup>10</sup>). Proeven die uitgevoerd zijn op de lijnen Londen-Nairobi en Londen-Johannesburg hebben aangetoond, dat het gemiddelde percentage dat van de tijdsduur van een gesprek in rekening kon worden gebracht 94% bedroeg met Lincompex en 88% voor Vogad/Vodas. Abonnees spraken meestal langer bij Lincompex, met een gemiddelde van meer dan een halve minuut, hetgeen neerkomt op een verhoging van de rekening met ongeveer 10%. Deze proeven wezen ook uit, dat telefonisten op intercontinentale lijnen een voorkeur hadden voor Lincompex: zij brachten met dit systeem een twee maal zo groot aantal verbindingen tot stand als op de Vogad/Vodas-kanalen.

(Vervolg op blz. 172)

8) Salvo-signaal - signaal dat mee wordt uitgezonden om fase en frequentie van het complete signaal in de ontvanger te kunnen bepalen. O.a. in gebruik bij KTV als synchronisatie-signaal.

9) Stand-by frequentie - frequentie die beschikbaar is als reserve, voor het geval, dat de gebruikte door gewijzigde condities onbruikbaar is geworden, of frequentie, waarop men met een ontvanger constant in contact blijft met een zender.

10) Vogad - een spraakbestuurd apparaat, dat gebruikt wordt in telefoniesystemen en dat een vrijwel constante uitgangsspanning levert bij sterke variaties van de ingangsspanning.

Vodas - Voice Operated Device Anti-Singing - gebruikt bij transoceanische radiotelefonie voor automatische onderdrukking van echo's.



# COLLOQUE INTERNATIONAL L'ESPACE ET LA COMMUNICATION

P. Vijzelaar:

## PARIJS, 29.3 tot 2.4.1971

### Bespreking van enkele voordrachten

(deel 1)

Zoals reeds aan het slot van de algemene beschouwing van dit Colloquium in RE 1971/9 werd aangekondigd, volgt hier de bespreking van een relatief klein aantal lezingen, die naar de mening van uw redacteur het vermelden meer dan waard zijn. Immers: alle 100 voordrachten toe te lichten zou niet alleen onmogelijk zijn met het oog op de beschikbare plaatsruimte, doch zou bovendien tot de categorie „onverteerbare kost” leiden. Na zorgvuldige selectie vragen wij uw aandacht voor de volgende onderwerpen, waarbij de oorspronkelijke nummering van het Colloquium is aangehouden.

#### 11 A. „The television satellite, a formidable tool for national development”, door K. Karnik (Indian Space Research Organization).

India heeft, met zijn grote en in snel tempo toenemende bevolking, een goede en regelmatige voorlichting nodig. Dit geldt niet alleen in culturele zin, maar ook op ander gebied, zoals b.v. de landbouwmethoden. Daar echter 70% van de bevolking nog steeds analfabeet is, biedt de krant als voorlichtingsmedium geen volledige oplossing. Niet overal beschikt men over een bioscoop, zodat als massamedia uitsluitend de radio en televisie overblijven. Toch heeft ook de radio-omroep zijn beperkingen in dit land: men is gebonden aan *het beluisteren* wat nog meer reducerend werkt, is het groot aantal talen, dat in India wordt gesproken! Televisie blijft dan over als het beste middel voor het geven van voorlichting omdat, ondanks de taalverschillen, een „plaatje beter is dan een praatje”.

Tot nu toe is het televisiebezoek echter uitsluitend aan de beter gesitueerde voorbehouden en dient in hoofdzaak tot entertainment. Toch speelt men met de gedachte, dit medium voor educatieve doeleinden te gaan gebruiken.

Momenteel beschikt men over slechts één TV-netwerk van beperkte omvang. Rekent men verder met een verzorgingsgebied met een straal van 80 km per regionale zender, alsmede met het feit dat 75% van de bevolking op het platteland leeft en 25% in de steden, dan zal duidelijk zijn, dat de „revolutie” zich juist op dat platteland dient te voltrekken.

Een satellietstelsel voor de distributie van een voorlichtings-televisieprogramma zou men in 5 jaar kunnen realiseren, waarbij men in de vorm van een experiment 5000 TV-ontvangers in groepen van 400 over India wil verdelen; 2000–2500 van deze ontvangers zullen voor directe satellietontvangst zijn uitgerust, de rest met een converter die ca. f 400 gaat kosten. Voorwaarde is, dat men niet alleen over een antenne moet kunnen beschikken, maar ook de netspanning dient aanwezig te zijn! Daar het op vele plaatsen in dit grote land aan netvoeding ontbreekt, zullen de ontvangers met halfgeleiders moeten zijn vervaardigd en op accumulatoren moeten kunnen werken.

Met het oog op de veelaligheid zullen de ontvangers van twee audiokanalen zijn voorzien. Gebruik zal worden gemaakt van het „time sharing”-principe om zoveel mogelijk kijkers van dienst te kunnen zijn.

De satellietantenne zal een openingshoek van  $2,8 \times 2,8$  graden krijgen, om geheel India te kunnen verzorgen. Met een zendvermogen van 80 watt (19 dBW) zijn relatief kleine ontvangantennes toereikend. Men rekent met een diameter van ca. 2,7 m en een richtprecisie van 1 graad. De grondstationzender zal met een 22 m-parabool worden uitgerust, terwijl de satellietantenne een diameter van ca 9 m zal hebben.

*Doel van dit experiment* is als volgt:

Voorlichting op het gebied van de landbouw, de geboorteregeling en in algemene zin. Er dient hoogwaardige educatie te worden gegeven, waarbij wordt aangetekend, dat variëte als luxe moet worden beschouwd en voor India niet verantwoord is! Dit experiment zal een voorloper worden van een permanent nationaal systeem en zal duren tot 1974. Nadien zal met drie beeldkanalen en in drie talen worden uitgezonden.

Het ligt in de bedoeling om in elk dorp ten minste 1 TV-toestel te plaatsen, hetgeen voor de elektronische industrie een waarlijk lucratieve uitdaging betekent!

Blijft over het *probleem van de frequentiekeuze*. Wegens de enorme regenval in dit tropische gebied is het gebruik van de 12 GHz-band uitgesloten te achten, want de signalen zouden compleet worden „weggewassen”, aldus de heer Karnik.

Bovendien zijn voor deze band de kosten te hoog. Daar tegenover zijn de hogere VHF-frequenties hier veel meer geschikt, ook in onderhoud. Zodoende denkt men aan de toepassing van 860 MHz, bij een bandbreedte van 40 MHz. Dit systeem wordt momenteel beproefd, waarbij interferentie reeds gering is gebleken.

*Spoed is overigens zeer gewenst!* Immers:

- Elke dag komen er 10 000 analfabeten meer bij, waartoe dan ook geboorteregeling bedoeld is.
- Men beschikt niet over voldoende docenten, zodat die alsnog moeten worden aangetrokken.
- Elke bewoner van India moet in de gelegenheid worden gesteld deze programma's te volgen.

De *tijd* is hier een belangrijke factor. Napoleon zei het reeds: „Een veldslag kunnen we winnen, de tijd nooit!”.

Doelende op de komende wereldconferentie inzake de nieuwe frequenties voor satellietverkeer (Genève, juli 1971), stelde spreker, dat dit project 10 jaar achterop zou zijn, als niet de juiste frequentie hiervoor zou worden toegewezen! (De 800 MHz-band is inderdaad toegewezen – Red.)

#### 11 B. „Quelques aspects techniques de la diffusion au moyen de satellites des programmes de radiodiffusion sonore et de télévision”, door P. Blancheville (Service des Etudes ORTF, Paris).

Voor directe transmissie is de geo-stationaire satelliet het meest geschikt, omdat de ontvangantennes dan niet de satelliet behoeven te „volgen”. Immers, de satelliet staat ten opzichte van de ontvanger op aarde stil! Gelet op de genormaliseerde band II zou het verder voor de distributie van radioprogramma's het meest ideaal zijn als van de 100 MHz-band gebruik werd gemaakt.

Verwaarloost men even de invloeden van de atmosfeer, dan kan worden gesteld, dat het ontvangen vermogen onafhankelijk is van de gebruikte frequentie. Iets anders is, dat voor een gebied van 1000 km diameter (openingshoek 1,5°), de satelliet-parabool voor 12 GHz een diameter van ca 1.5 m kan hebben, tegen 20 m bij een frequentie van 800 MHz.

Voor het grondstation geldt, dat om praktische redenen een kleine diameter voordelen biedt. Bij 12 GHz voldoet een 8 m-parabool zeer redelijk en bij 800 MHz kunnen met een antenne van 10 m nog acceptabele resultaten worden behaald.

*Hogere frequenties* kiezen, impliceert een smallere bundel en de overdrachtsmogelijkheid van meerdere programma's zonder in-

GEO-STATIONAIRE SATELLIET  
(op 36000 km hoogte)

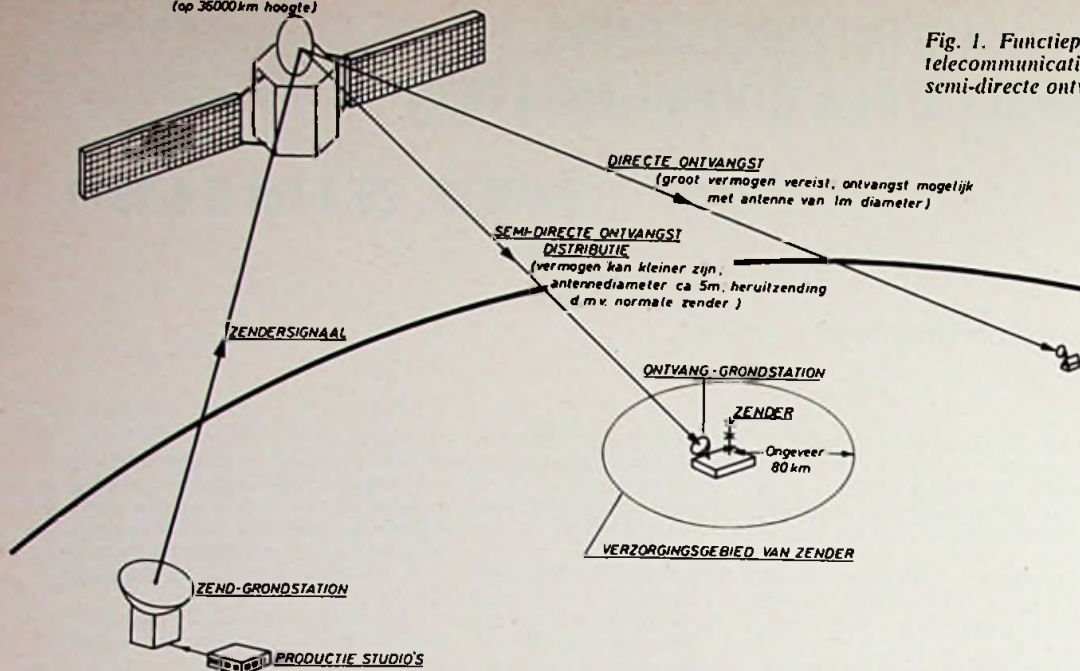


Fig. 1. Functieprincipe van een geostationaire telecommunicatiesatelliet voor directe en semi-directe ontvangst.

terferentie. De invloed van regenval op frequenties boven 10 GHz mag echter niet worden onderschat! Transmissie-intervallen en daling van de signaalkwaliteit zijn niet geoorloofd. Het verkeer dient 99,9% van de tijd te worden onderhouden (CCIR-norm). Metingen hebben aangetoond, dat men rekening dient te houden met een daling van signaalsterkte van 4-6 dB bij 12 GHz, resp. 1 dB bij 4 GHz.

De toepassing van lagere frequenties betekent ook een voordeel inzake de ruisbijdrage in de ontvanger.

Deze analyse leidt tot de conclusie, dat de toe te passen frequentie voor directe transmissie kan liggen in een gebied tussen ca 600 MHz en 12 GHz, waarbij men naar een optimum zal moeten zoeken en ook tot een compromis dient te komen. Voor de tropen is het gebruik van 12 GHz af te raden: de regenval zou het programma kunnen onderbreken. In de gematigde zones kan wel van 12 GHz gebruik worden gemaakt, b.v. in Europa.

Hoe staat het nu met het toe te passen modulatiesysteem? Hiertoe staat ter beschikking:

1. AM, met gedeeltelijk onderdrukte zijband. Het voordeel van deze methode is, dat men geen modulatieconverter nodig heeft (eventueel wel een frequentieconverter bij gebruik van een kanaal dat niet op gangbare TV-ontvangers voorkomt).
2. FM, toegepast in de 12 GHz-band zou op deze wijze een gebied van 1000 km diameter kunnen worden verzorgd.

Het effectief uitgestraalde vermogen zou hiervoor 500 W moeten zijn, terwijl de ontvangparabool niet groter dan 1,3 m diameter behoeft te zijn.

De zendereindbuis kan een lopendegolfbuis of een klystron worden van 1 kW bij 12 GHz, voor een bandbreedte van 20 MHz.

De warmte die bij buizen van een dergelijk vermogen wordt ontwikkeld, moet worden afgevoerd. Dit kan geschieden door de anode te koelen aan de „ruimte“, dat wil zeggen aan die zijde van de satelliet, welke van de zon is afgekeerd. Een andere methode is de vloeistofkoeling. Primaire zendvermogens van 2 à 3 kW zijn hier aan de orde tijdens de gehele levensduur van de satelliet.

De voeding voor de satellietapparatuur kan van zonnecellen worden betrokken, terwijl batterijen de primaire functies in stand zullen houden als de satelliet zich in het donker bevindt (tijdens eclipsen). De satelliet zal zich namelijk één maal per dag in de schaduwkegel van de aarde bevinden. Voor bovengenoemde zendvermogens zullen de zonnecelpanelen een voedingsvermogen van 70 W/m<sup>2</sup> dienen te hebben. Voor de z.g. uitvouwbare panelen betekent dit een getal van 30 W/kg. Met de huidige realiseerbare brandstofcellen kan een getal van 10 W/kg worden bereikt. Dat is (nog) minder dan moderne zonnecellen.

De zendantenne van de satelliet dient voor correcte gebiedsverzorging zeer nauwkeurig op de aarde te zijn gericht, waarbij de satelliet wellicht roterend is. Voor gelijktijdige transmissie met 4 tot 6 bundels wordt dit probleem alleen nog maar groter! Toepassing van infrarood-sensoren, die de warmte van de aarde registreren, kan de maximale afwijking beperken tot 0,1°, doch ook het aanpeilen van bepaalde sterrebeelden is niet onmogelijk. Omdat die sterren nu eenmaal veel verder weg staan dan de afstand van satelliet tot aarde (ca. 36 000 km), bieden de sterren een uitstekende referentie.

De heer Blanchville concludeerde aldus:

Voor Europa geldt een duidelijk tekort aan werkfrequenties, vooral voor TV-distributie. Voor het onderhouden van verbindingen over lange afstanden dient binnen Europese kringen overeenstemming te worden bereikt. Voor wereldwijde communicatie zouden tenminste 1, doch beter 2 kanalen moeten worden gereserveerd, die steeds beschikbaar zijn. De verzorging van het gehele Europese oppervlak vraagt een effectief uitgestraald vermogen van 100 kW, hetgeen zijn rol in het lanceergewicht van een dergelijke satelliet overduidelijk zal spelen. De modulatiemethoden voor beeld en geluid bij een distributiesatelliet staan nog ter discussie, doch eenheid hiervan is wel geboden.

Inzake het Eurovisienetwerk is een semidirect systeem attractief. De grondstations zouden andere zenders of kabelnetten kunnen voeden, doch alweer geldt, dat Europa momenteel geen frequenties ter beschikking heeft!

Na 1980 dienen andere frequentiebanden ter beschikking te komen. Als een satelliet 1 TV-programma moet uitzenden in de VHF-band, met AM-beeld en FM-geluid, dan zal die satelliet een gewicht hebben van rond 500 kg. Een dergelijk programma heeft dan uiteraard alleen zin binnen eenzelfde taalzone.

11 C. „Perspectives de développement de la diffusion semi-directe et directe de programmes de télévision par satellites“, door J. P. Contzen (CERS/ESRO).

Het grote probleem voor een gemeenschappelijk Europees programma is het verschil in taal, in locale tijd en in de interesses. Voor meer begrensde gebieden, zoals b.v. Scandinavië, spelen deze verschillen nauwelijks een rol van betekenis. Wil men geheel Europa verzorgen, dan zijn 4 tot 6 kanalen nodig, gelet op de taalzones. Voor de satelliet betekent dat 4 tot 6 uitstralende bundels.

Vervolgens presenteerde spreker diverse kostenberekeningen als functie van het prestatiegetal G/T en van de versterkingsfactor van de satellietantenne, alsook met het aantal Europese grondstations als uitgangspunt.

Met een satelliet van 800 kg kan geheel Europa worden bestreken met 7 tot 8 programma's. De parabool op de individuele woning zou dan slechts een diameter van 1 m behoeven te hebben, bij een prestatiegetal van de ontvanger G/T = 12 dB.

11 D. „Système de diffusion directe de programmes de télévision sur la France a partir de 1980” (fig. 1), door F. Chapouthier (SEMA/METRA).

In Frankrijk worden momenteel drie programma's uitgezonden. Voor een vierde programma is nog juist plaats, daarna beschikt men niet meer over voldoende frequenties. In 1980 zal het zover zijn, zodat men nu reeds naar andere systemen dan VHF en UHF moet zoeken. Dit kunnen zijn:

- a) Aardse zenders op frequenties boven 10 GHz met een vermogen van ca 20 W, waarmee een actieradius van ca 15 km kan worden bereikt
- b) transmissie over kabel
- c) satellietverzorging via individuele of gemeenschappelijke antennesystemen.

Voor a) geldt een kostenberekening van 380 fr/kg/jaar, terwijl de huidige steunzenders voor het eerste en tweede programma 10 fr/kg/jaar kosten. In dit licht moet bovendien worden gedacht aan een komend vijfde en zesde Frans programma!

Elke woning zou kunnen worden uitgerust met kleine parabolen en converters, waarvoor ca 700 franc per huis dient te worden gereserveerd, resp. 1100 franc per woonblok.

Voor *straalverbindingen met distributie-kabelstations* (b) geldt voor installatiekosten 300 fr/kg en 5 fr/kg aan exploitatie.

*Directe satellietverzorging* (c) vraagt ook om een parabool op elk gebouw en elke woning, met interne kabelverdeling. Een dergelijke satelliet, met een lanceergewicht van ca 700 kg, zal aan lanceer- en raketkosten ongeveer 100 miljoen franc belopen. Bij 12 GHz is een vermogen van 500 W voldoende, terwijl geheel Frankrijk met een openingshoek van 1,4° kan worden bestreken. Rekent men met een parabooldiameter van 1 m, dan zullen de kosten per woning 900 franc zijn, tegen ca 1200 franc per woonblok.

*Semidirecte* verzorging per satelliet. Hierbij wordt het satelliet-signaal in een station opgevangen en vervolgens via kabel naar andere agglomeraties gedistribueerd. Bij een grondstation-parabool van 3 m diameter wordt het satellietgewicht tot 400 kg gereduceerd. De lancering is dan goedkoper! Per satelliet kan dan worden volstaan met twee zenders van elk 30 W primair vermogen, gerekend bij 12 GHz.

Tenslotte is een *gemengd systeem* mogelijk, waarbij de steden direct zouden worden verzorgd en het platteland semidirect.

14 A. „Comsat views on the future of satellite-communication systems”, door G. Welte (Comsat-USA).

Deze voordracht gaf wel een duidelijk beeld van de verwachtingen voor de naaste toekomst, waarover men binnen de Comsat denkt en waaraan wordt gewerkt. Spreker ging uit van de gedachte, dat rond 1978 een nieuwe generatie communicatiesatellieten zal worden „geboren”, waarbij gebruik zal worden gemaakt van een aantal bundelstralen (multiple beam), voorzien van slechts één apertuur.

De transmissiecapaciteit zal liggen in de orde van 100 000 kanalen, terwijl gebruik zal worden gemaakt van de banden 4, 6, 12, 13, 20 en 30 GHz. Op de tekentafels bevindt zich een ontwerp van een satelliet die wordt uitgerust met 4 multiple beamantennes, gevoed door liefst 50 transponders! Het zendvermogen (uitgestraalde ERP) wordt 1 kW en het gewicht van de satelliet zal zodoende ca 730 kg gaan bedragen. Parallel wordt uiteraard gewerkt aan een draagraket voor een dergelijk zware satelliet.

Inzake de elektrische voeding verwacht men tegen die tijd te kunnen beschikken over lichtere zonnepanelen en lichtere batterijen, die tijdens de eclipsen de belangrijkste elektronische apparatuur in werking houden.

De huidige toegepaste *toegangssystemen* voor de abonneegebruiker van deze typen commerciële satelliet, de bekende Time Division Multiple Access (TDMA) en de Frequency Division Multiple Access (FDMA) zullen met een nieuw systeem worden gecombineerd. Dit noemt men SDMA, van Space Division Multiple Access, waarbij een aanvraag derhalve niet alleen in frequentie en tijd (sduur) kan worden toegewezen, doch waarbij tegelijkertijd van een, op dat moment „vrij” zijnde, satelliet gebruik wordt

gemaakt. Op deze wijze verwacht men een ongestoord en vlot verkeer te bereiken.

Met klem bepleitte de heer Welte de toewijzing van nieuwe frequentiebanden voor ruimtetelecommunicatie (hetgeen inmiddels in Genève op de Warc-ST is geschied - Red.).

Intensief onderzoekt men momenteel *het ontvang- en propagatiegedrag* van de hogere frequenties bij zware regenval, die men vooral in de tropen regelmatig mag verwachten en die een verzwakking van het signaal veroorzaken. Bepaalde propagatie-effecten zullen wellicht leiden tot space-diversity, zodat (alweer voor bepaalde systemen) de grondstations op een onderlinge afstand van 20 km zullen moeten worden opgericht.

Er zullen *modulatiesystemen* moeten komen die minder bandbreedte in beslag nemen. In dit opzicht zou men denken aan enkelzijbandsystemen (SSB), doch deze zijn minder attractief gebleken wegens het grote voedingsverbruik. Impulsmodulatie (PCM) blijkt slechts 1/30 deel van het verbruik van een SSB-systeem te consumeren, doch neemt aan de andere kant weer tien maal zo veel bandbreedte in beslag!

AM, gecombineerd met fasemodulatie is in onderzoek, waarbij reeds een grote winst in bezette breedte is vastgesteld.

Vervolgens ging spreker over tot enkele speculaties. Voor de *scheepsnavigatie* is het verstandig te denken aan een ontwerp voor de band van 1,5 tot 1,6 GHz. Hierbij zou het kuststation via de satelliet in verbinding staan met het schip (of schepen), maar ook de schepen onderling kunnen via de satelliet verbindingen onderhouden. Een satelliet met vijf bundelstralen zou voor het Atlantische verkeer voldoende zijn, waarbij elke bundel een apertuur van 5° zou moeten hebben. Ook hiervoor moeten echter de resultaten van de ITU-vergadering te Genève worden afgewacht.

Verder is een ontwerp voor *meteorologische verbindingen* in voorbereiding, waarbij gebruik zal worden gemaakt van 4 geostationaire satellieten, die een overlappend en continu beeld zullen geven van pool tot pool. Bovendien behoren nog twee polaire-baan-satellieten tot dit systeem, die zullen uitzenden in de 2,2 GHz-band (zie in dit verband ook de voordracht 16 A van de heer Felix).

Spreker schetste in het kort de methode van transmissie van meteo-beelden in de Verenigde Staten, zoals die op dit moment plaats vindt. Men gebruikt satellieten die in z.g. lage banen zijn geplaatst, niet-synchroon, zoals de Nimbus-, ESSA- en ITOS-satellieten.

Beeldregistratie geschiedt op magnetische band. De ontvangstations bevinden zich in hoofdzaak in Alaska. Via straalverbindingen worden de gegevens naar Washington overgebracht.

Verwacht mag worden, dat met name op dit meteo-gebied in de komende tien jaar grote dingen staan te gebeuren!

14 B. „Earth Stations characteristics”, door V. Krilov (PTT-ministerie USSR).

In deze lezing ging het om het optimale energie karakter van een grondstation. Parameters zijn: de energie aan boord van de satelliet, de antenneversterking en de ruistemperatuur in °K. Uitvoerig werd een analyse gemaakt van de kosten en de efficiëntie in algemene zin.

Vervolgens beschouwde de heer Krilov een unilateraal traject voor telefonie en televisietransmissie en ging in op de optimalisatie van de satellietuitrusting als functie van de verkeerscapaciteit. Kostprijzen werden vergeleken van:

- aantal kanalen
- ring- of stervormige configuratie van het grondstationnetwerk
- frequentie-deviatie

Opvallend was dat de reële informatie van deze voordracht veel minder was dan bij andere lezingen in dit Colloquium. Deze mening werd ondersteund door het volgende voorval.

Na de voordracht stelde men in de zaal de vraag, voor welke transmissiefrequenties deze berekeningen nu wel golden en of hier sprake was van een synchroon- of een z.g. Molnija-systeem.

Spreker antwoordde, dat het een algemeen onderzoek betrof met de 4- en 6 GHz-band als uitgangspunt, terwijl qua baanvorm ook de elliptische vorm werd bekeken.

Conclusie: de heer Krilov heeft niet werkelijk geantwoord!

(Wordt vervolgd)

# DEMPINGSFACTOR:

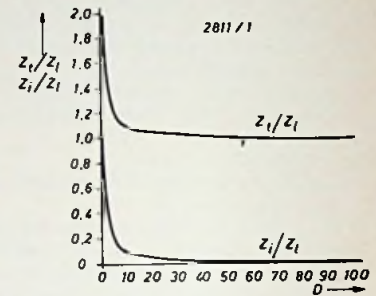
## belangrijk of niet?

Bij het tegenwoordige aanbod van audioversterkers (zelfbouwschema's, bouwpakketten en kant-en-klaar) kun je hele dagen besteden aan het vergelijken van specificaties. Er zijn zoveel eigenschappen, die zich in cijfers laten uitdrukken, dat het al gauw moeilijk wordt, te bepalen welke eigenschappen het meeste gewicht in de schaal moeten leggen.

Een van die eigenschappen is de dempingsfactor, die zoals het woord al aangeeft, bepaalt in hoeverre ongewenste trillingen van de luidsprekerconus worden gedempt. Een goede demping is gewenst om kleuring van het geluid te vermijden (in het bijzonder bij de fundamentele resonantiefrequentie). De dempingsfactor is de verhouding van de nominale luidsprekerimpedantie tot de inwendige impedantie van de versterker, dus  $Z_i/Z_1$ . Hoe hoger de dempingsfactor, des te sterker wordt de luidspreker gedempt. Bij moderne transistorversterkers met sterke tegenkoppeling (die alleen al voor het onderdrukken van de overneemvervorming noodzakelijk is) bedraagt de dempingsfactor al gauw 10 of meer. In hoeverre moeten we nu gewicht hechten aan een zo hoog mogelijke dempingsfactor?

Daarvoor kunnen we het beste de dempingsfactor  $D$  weer terugrekenen naar de inwendige impedantie en wel de relatieve inwendige impedantie, dus in verhouding tot de luidsprekerimpedantie. Dat is de grootte  $Z_i/Z_1$ , waarvan het verloop met de dempingsfactor  $D$  blijkt uit de figuur. Van  $D = 0$  tot  $D = 10$  blijkt een verhoging van de dempingsfactor de inwendige impedantie drastisch te verlagen, maar boven  $D = 10$  is de winst nauwelijks de moeite waard. Bovendien gaat het eigenlijk niet om de inwendige impedantie van de versterker, maar om de totale impedantie in de luidsprekerkring, de som van  $Z_i$  en  $Z_1$ . De spanning die ongewenste trillingen in de spreekspoel opwekt, veroorzaakt immers een stroom die beide impedanties in serie moet doorlopen en de som van die impedanties bepaalt de sterkte van de dependende stroom. Daarom is in de figuur ook de som der impedanties  $Z_i$  uitgezet als  $Z_i/Z_1$ . Verhoging van de dempingsfactor boven  $D = 10$  blijkt dan nog minder belangrijk te zijn. Bij  $D = 10$  bedraagt de totale impedantie  $Z_i$  immers 1,1 maal de luidsprekerimpedantie  $Z_1$  en zelfs als  $D$  zou kunnen worden opgevoerd tot oneindig, dan zou  $Z_i$  niet dalen onder  $Z_1$ , zodat het resultaat maar 9% zou worden verbeterd. Aangezien elke serieuze transistorversterker, dank zij de tegenkoppeling, toch wel op zijn minst  $D = 10$  haalt, hoeft de dempingsfactor geen punt van overweging te zijn.

Wil men een werkelijke verbetering van de demping, dan is er maar één oplossing, namelijk er voor zorgen, dat de inwendige impedantie negatief is. Zien we kans, bij een versterker, bestemd voor een luidspreker van  $8\Omega$ , een inwendige impedantie van  $-6\Omega$  te bereiken, dan bedraagt de totale impedantie  $Z_i$  nog maar  $8 - 6 = 2\Omega$  in plaats van ongeveer  $8\Omega$ , wat een viervoudige verbetering is. Het is helemaal niet moeilijk met stroommeekoppeling een negatieve uitgangsimpedantie op te wekken. Daarvoor wordt een kleine weerstand opgenomen in de luidsprekerleiding en de spanning daarover wordt zo teruggevoerd naar de



Verband tussen de impedanties en de dempingsfactor  $D$ .

ingang, dat hij bij het ingangssignaal wordt opgeteld. Maar er schuilt helaas een levensgrote adder onder het gras, wat de reden is, dat deze schakeling zelden wordt toegepast. Sluiten we in plaats van een luidspreker van  $8\Omega$  namelijk een luidspreker van  $5\Omega$  aan, dan wordt de totale impedantie  $5 - 6 = -1\Omega$  en dit veroorzaakt onherroepelijk wilde oscillaties, die de hele eindtrap kunnen opblazen. Deze oplossing is dus alleen aanvaardbaar, als pertinent vaststaat, dat er nooit een lagere dan de nominale luidsprekerimpedantie zal worden aangesloten.

Deze benaderingswijze van de dempingsfactor werpt ook licht op de strijdvraag, of een zekering in de luidsprekerleiding aanvaardbaar is als bescherming van de eindtransistoren tegen kortsluiting of overbelasting door aansluiting van een luidsprekercombinatie met te lage impedantie. Natuurlijk verdient een elektronische beveiliging (die traagheidsloos werkt) de voorkeur, maar is een zekering als „tweede keus” bruikbaar? Vaak hoort men verkondigen, dat de onvermijdelijke weerstand van een zekering met het oog op de demping ontoelaatbaar is. Nu is de kleinste zekeringwaarde die in aanmerking komt  $0,5\text{ A}$ . Bij een nominale impedantie van  $8\Omega$  komt dit overeen met  $2\text{ W}$  en bij  $16\Omega$  met  $4\text{ W}$ . Het toelaatbare uitgangsvermogen zal haast nooit lager zijn. Een zekering van  $0,5\text{ A}$  heeft een weerstand van ongeveer  $0,3\Omega$  en het is duidelijk, dat dit verwaarloosbaar klein is ten opzichte van de luidsprekerimpedantie. Nog gunstiger is de situatie bij grotere uitgangsvermogens, waar de zekering een hogere waarde en dus een nog lagere weerstand heeft. In dit opzicht is er geen enkel bezwaar om bij ontbreken van een elektronische beveiliging een zekering toe te passen (mits dat een snelle zekering is, want een trage reageert beslist te laat en geeft een vals gevoel van veiligheid). Voorwaarde is wel een goede zekeringhouder met stevige contacten, die een lage overgangswaarde garanderen.

Ook het vermogenverlies valt best mee. Het ongunstigste geval is een lage zekeringwaarde ( $0,5\text{ A}$ ) met dus een hoge weerstand ( $0,3\Omega$ ) in combinatie met een lage luidsprekerimpedantie (zeg  $4\Omega$ , lager komt vrijwel niet voor). Het vermogenverlies is ook dan nog minder dan  $1\text{ dB}$  en dat is waarachtig niet veel. Bij hogere vermogens (grotere zekeringwaarden) en hogere luidsprekerimpedanties ligt het nog gunstiger. Met andere woorden, een zekering biedt wel voordelen, maar nauwelijks nadelen, al is een elektronische beveiliging zonder meer ideaal.



# 4 KANALEN-STEREO grammofoonplaat

(Vervolg uit RE 3 - blz. 93)

## Shibatanaald

Voor het volledig volgen van de in de groefwand gesneden informatie, zou de aftaster voorzien moeten worden van een „naald” van gelijke vorm als de snijbeitel. In de praktijk kan aan deze eis echter niet worden voldaan, mede uit praktische slijtage overwegingen. Een sferische naald geeft voor de conventionele plaat een betrekkelijk groot raakvlak; daarmee een relatief lage druk, hetgeen echter ten koste gaat van vervormingsvrije aftasting van de hoogste frequenties. Verbetering van de weergave van de hoogste frequenties wordt verkregen met een elliptische naald. Hierbij zijn echter de vlaktedrukken veel hoger, zodat een aanvaardbare slijtage alleen kan worden bereikt met elementen met een hoge compliantie en een zeer kleine bewegende massa.

Bij de CD-4 platen zijn de hoogste frequenties nog ongekend voor de conventionele elementen en zelfs het gebruik van elliptische naalden leidt bij deze frequenties tot zulke krachten,

dat de groefwand wordt vernield. Het enige middel om deze krachten beter over de groefwand te verdelen is een radicale afwijking van de sferische- (ronde) of elliptische vorm van de afspelnaald. Hoe dit in de Shibatanaald is doorgevoerd blijkt uit fig. 11. Afb. 12a en 12b laten het grote verschil duidelijk zien. Door het relatief grote raakvlak van de Shibatanaald en de groefwand worden de grote krachten over een breder vlak verdeeld, waardoor de plaatselijke druk onder de vloeigrens van het plaatmateriaal blijft. Afb. 13a en 13b geven een indruk van deze situatie.

De Shibatanaald heeft een afronding van  $5 \times 17 \mu\text{m}$ . Microscopie controle van de plaatgroeven heeft aangetoond, dat bij gebruik van deze naald de materiaalstructuur van de plaat niet verandert. Afb. 14a toont een plaatgroef (12 000  $\times$  vergroot) waardoor 100 maal een Shibatanaald is gegaan. De structuur van de groef is gelijk aan die van

de structuur naast de groef, dus onbeschadigd.

In afb. 14b is een opname te zien van een groef welke is afgespeeld met een normale naald. Hier ziet men dat de structuur in de groef heel anders is dan naast de groef. Hier is dus wel beschadiging opgetreden. Vanzelfsprekend kan met de nieuwe naald – die genoemd is naar zijn ontwerper – ook een normale stereoplaat worden afgespeeld. Als element voor het CD-4 systeem wordt een dynamische type toegepast met een hoge compliantie. Deze komt verder overeen met de gangbare elementen.

In fig. 15 is de frequentie karakteristiek van het gebruikte element, resp. met een Shibatanaald en een elliptische naald, afgebeeld. Ook de overspraak is hierin opgetekend. Afb. 16 toont een afbeelding van het nieuwe element met naald.

## Afspelapparatuur

Om de beschreven mogelijkheden van de CD-4 platen volledig tot hun recht te laten komen, zal ook aan de afspelijde een en ander moeten worden gedaan. Het spreekt vanzelf, dat de speciale eisen (denk hierbij aan draaggolfdetectie, matrix voor het voor/achtersignaal, expansie van het ANRS-niveau) niet op eenvoudige wijze door de zelfbouwer kunnen worden vervuld.

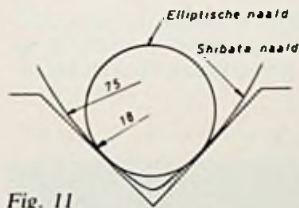


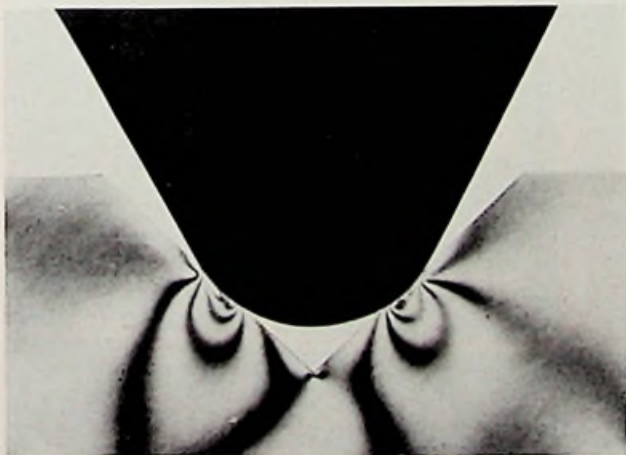
Fig. 11



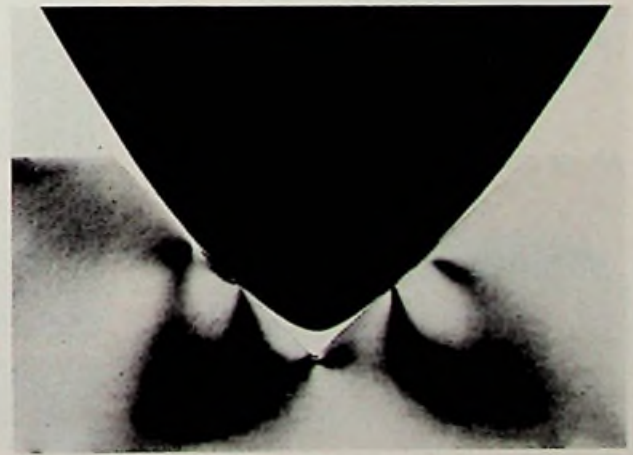
Afb. 12a.  
Elliptische naald.



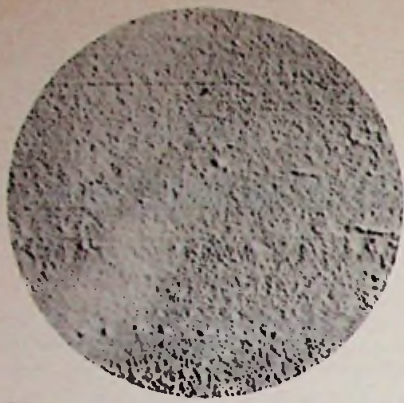
Afb. 12b.  
Shibata naald.



Afb. 13a. Elliptische naald in een plaatgroef.



Afb. 13b. Shibatanaald in een plaatgroef.



Afb. 14a.  
Plaatgroef 12 000 × vergroot. De Shibatanaald is 100 maal door de groef gegaan. De plaatstructuur is niet veranderd.



Afb. 14b.  
Plaatgroef 12 000 × vergroot. De elliptische naald is 100 maal door de groef gegaan. De plaatstructuur is veranderd.

Met andere woorden, de apparatuur dient in de eerste instantie door de systeemontwerper ter beschikking te worden gesteld.

De eerste demonstratie van het systeem – voor het publiek – is gegeven op de jl. Firato. Wij zijn door de importeur in de gelegenheid gesteld naderhand meer in detail kennis te maken met de daar gedemonstreerde eenheden. Dit zijn de Disc-demodulator, de 4-kanalen eindversterker en het speciale CD-4 element met de Shibatanaald (afb. 17).

#### Disc-demodulator

De decodering van het voor/achtersignaal en de gehele conditionering van alle signalen vereist een speciale „voorversterker“. De ontwerper heeft deze functies verenigd in de door hem genoemde Disc-demodulator eenheid. Een afbeelding hiervan toont afb. 18. De bediening van dit apparaat geschiedt met de functieknop „Direct/

CD-4/2CH-Disc“, waarbij de stand „Direct“ alleen wordt gebruikt als een conventionele stereoplaat wordt afgespeeld met een normaal stereo-element. Bij weergave van een CD-4 plaat of een normale stereo-opname via het speciale element, wordt de demodulator gebruikt in de standen CD-4 resp. 2 CH-Disc.

Om de weergave – speciaal van de CD-4 platen – zo goed mogelijk aan de omstandigheden aan te passen, zijn enkele semi-permanente instellingen aanwezig, namelijk een scheidingsinstelling voor elk kanaal („separation adjustment“). Ondanks alle voorzorgen in het systeem ontwerp, kan onder ongunstige omstandigheden het ruisniveau bij 4-kanalenweergave iets minder gunstig blijken. In dat geval is het inschakelen van de „noise canceller“ de remedie, met een nog aanvaardbaar verlies van de voor/achter definitie. Evenals bij de FM-multiplex methode – bij radio-ontvangst – is hier de aan-

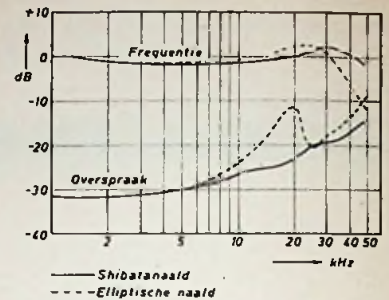


Fig. 15. Frequentie- en overspraakkarakteristiek.

wezigheid van de hulpdraaggolf een indicatie voor het afspelen van een CD-4 opname. Dit wordt dan aangegeven op de demodulator door het indicatielampje (4-channel-radar).

Uiteraard dient het demodulatiesysteem te zijn uitgeschakeld als een normale 2-kanalen opname wordt weergegeven. Wordt eventueel vergeten met de functieknop deze situatie te bereiken, dan zorgt een „muting“ circuit ervoor dat eventueel optredende ruis en storing in de 2-kanalen toestand wordt onderdrukt. De drempel van deze muting kan aan de achterzijde van het instrument worden ingesteld.

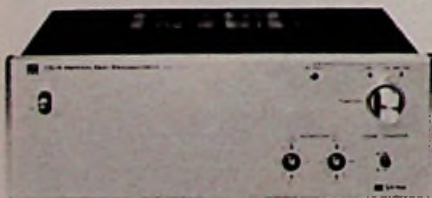
Uiteraard zijn de beschreven manipulaties van het grootste belang bij het installeren van het systeem. Eenmaal in bedrijf genomen, is door de automatische afschakeling bij het ontbreken van de CD-4 draaggolf, het systeem volledig automatisch, zodat geen bezwaar bestaat tegen „verdekte“ opstelling van de Disc-demodulator.

#### Vierkanalenversterker

Bij de demonstraties is gebruik gemaakt van de speciale Nivico MCA -



Afb. 16. CD-4 element met Shibatanaald.



Afb. 18. Disc-demodulator, CD4-1.



Afb. 17. Opstelling van de CD-4 apparatuur bij de demonstraties op de Firato.

V7E versterker, die naast de mogelijkheid van rechtstreekse 4-kanalenweergave speciale voorzieningen heeft voor 2-kanalenweergave, zoals dubbel vermogen en pseudo 4-kanalen weergave van 2-kanalen-signaalbronnen. De „achter informatie“ wordt bij deze methode – „Sound Field Composer“ (SFC) – verkregen uit het verschil van de aanwezige informatie. Links-achter  $L' = L - R$  en  $R' = -(L - R) = R - L$ . Men past hierbij een kantelfrequentie toe van  $f = 300$  Hz; de frequenties hieronder worden omgezet in mono-informatie.

Hoewel het misschien niet direct nodig is voor de muzikale waardering van het uiteindelijk verkregen resultaat, is het voor het instellen van het systeem bijzonder handig dat elk kanaal is voorzien van een VU-meter. Het uitgangsvermogen per kanaal bedraagt 10 W (sinus), wat met gebruik van redelijk efficiënte weergevers voor een ruim voldoende geluidsniveau zorgt. Het weergeefgebied van het systeem wordt bepaald door het draaggolfprincipe. De frequentie-omvang, 30 ... 15 000 Hz

Afb. 19.  
4-Kanalen weer-  
geefversterker.  
(JVC-Nivico)



wordt zeker niet door deze eindversterker begrensd!

#### Ervaringen van luisteraars

Bij de demonstraties ten huize van de importeur – welke door de heer Verdonkschot werden geleid – werd gebruik gemaakt van de Nivico opnamen, die ook bij de Firato demonstraties hun diensten hebben bewezen.

Ondanks de onvermijdelijke ruwe behandeling en het vele malen spelen van deze platen (alleen op de Firato al ruim 100 maal!) was nog geen merkbare kwaliteitsvermindering te bespeuren. Ook het bekende vervormingsverschijnsel in het hoog was hier niet aan-

wezig. Kennelijk is de Shibatanaald de oplossing voor het probleem van de aftastkrachten die bij dit systeem onvermijdelijk zijn. De signaalscheiding zowel links – rechts als voor – achter bleek zeer goed te zijn en verwachte vervormingen bleken niet te horen.

De demonstratie-resultaten komen zeer wel overeen met de door de fabrikant gegeven specificaties. Op dit tijdstip is meting hiervan uiteraard moeilijk te realiseren.

Voor de geïnteresseerden volgt nu nog een overzicht van de voornaamste eigenschappen van de in dit artikel genoemde apparaten, zoals deze door de fabrikant zijn gegeven.

#### Technische gegevens van de MCA-V7E

Vermogen:	4 × 10 W (sinus)
Impedantie:	8 ... 16 ohm
Harm. vervorming:	< 0,08% bij 1 kHz
IM-vervorming:	< 0,2%
Dempingsfactor:	50 bij 8 ohm
Frequentiegebied:	20 ... 40 000 Hz ± 1,5 dB
Afspeelcorrectie:	RIAA = IEC
Klankregeling hoog:	± 10 dB bij 10 kHz
Klankregeling laag:	± 10 dB bij 100 Hz
Brom- en ruispeil:	80 dB op groeftaster en 85 dB op band, afstemmer en extra
Ingangsgevoeligheid:	1 mV op groeftaster en 50 mV op band, afstemmer en extra
Opgenomen vermogen:	160 W
Netspanning:	100 ... 240 V (50 of 60 Hz)

#### Technische gegevens van de Disc-demodulator CD 4-1

Frequentiegebied:	20 ... 16 000 Hz
Ingangsgevoeligheid (nom):	1,5 mV (100 kΩ)
Netspanning:	100 ... 240 V (50 of 60 Hz)
Opgenomen vermogen:	7 W
Afmetingen:	138 × 380 × 335 mm

#### Technische gegevens van het CD-4 element (type 4 MD-IX)

Systeem:	dynamisch
Naald:	Shibatanaald
Uitgangsspanning:	4 mV/cm.s <sup>-1</sup>
Onderlinge balans:	beter dan 0,5 dB
Frequentiegebied:	10 ... 60 000 Hz
Kanaalscheiding:	30 dB bij 1 kHz; 20 dB bij 30 kHz
Naaldkracht:	1,5 ... 2 gram
Impedantie:	47 ... 100 kΩ

#### Technische gegevens van het CD-4 snijsysteem

Som signaal	
Frequentiegebied:	30 ... 15 000 Hz (11 ... 5560 Hz + 0 – 1,5 dB LSC)
Vervorming:	< 0,1% bij 700 Hz (260 Hz) en 0 VU

Signaal-ruisverhouding:	beter dan 80 dB
„Dynamic range“:	beter dan 110 dB

Verskil signaal	
Frequentiegebied:	30 ... 13 000 Hz (11 ... 4800 Hz + 0 – 1,5 dB LSC)
Vervorming:	< 0,2% bij 700 Hz (260 Hz) en 0 VU
Signaal-ruisverhouding:	beter dan 70 dB

Gemoduleerd signaal	
Draaggolfrequentie:	30 kHz (11 kHz LSC)
Max. freq. zwaai:	10 kHz (3,7 kHz LSC)
Modulatie index:	27
Frequentiegebied:	30 ... 13 000 Hz
Vervorming:	< 0,2% bij 700 Hz (260 Hz) en 0 VU
Signaal-ruisverhouding:	beter dan 70 dB
„Dynamic range“:	beter dan 90 dB bij 700 Hz (260 Hz) en 0 VU
Kanaalscheiding:	L → R meer dan 50 dB R → L meer dan 50 dB
Pre-emphasis:	40 μs (108 μs)
Uitgangsniveau:	0 dB (0,775 V)
Uitgangssignaal:	0 dB (0,775 V) voor som signaal en –19 dB voor gem. signaal op mixer uitg. –10 dB (0,775 V)
Monitor uitgang:	–10 dB (0,775 V)
Vervorming signaal gen.:	< 0,05% bij 100 Hz (37 Hz) < 0,03% bij 700 Hz (260 Hz) < 0,03% bij 1 kHz (370 Hz) < 0,03% bij 5 kHz (1852 Hz) < 0,03% bij 10 kHz (3700 Hz)
CLC-tijdconstante:	450 ms bij LSC

#### Technische gegevens van de CD-4 demodulator

Ref. ingangspeil:	–50 dBm (+15 dBm – 10 dBm)
Freq. kar. somsignaal:	30 ... 15 000 Hz + 0 – 0,2 dB
Freq. kar. verschilsign.:	30 ... 15 000 Hz + 0 – 0,2 dB
Vervorming:	< 0,5% bij 700 Hz en 0 VU
Signaal-ruisverhouding:	beter dan 70 dB
„Dynamic range“:	Beter dan 85 dB bij 700 Hz
Kanaalscheiding:	kan. 1 = kan. 2 meer dan 40 dB kan. 3 = kan. 4 meer dan 40 dB
Uitgangspeil:	0 dB (0,775 V)
Opgenomen vermogen:	20 W

## Transmetra in nieuw pand

Op donderdag 13 januari j.l. en de daarop volgende vrijdag werden achtereenvolgens de pers en de zakenrelaties van de firma Transmetra, importeur van telecommunicatie en alarmeringsapparatuur, in de gelegenheid gesteld het nieuwe bedrijfspand aan de rijksweg te Limmen, onder de rook van Alkmaar, te bezichtigen. De slechts twee jaar oude onderneming heeft van éénmansbedrijf in een kleine hoekkamer van een gerestaureerde boerderij tot het veertien man tellende bedrijf in het nieuwe pand van nu liefst drie maal van onderkomen moeten verwisselen.

De onstuimige groei van Transmetra begon in 1969, toen de directeur C. Lagemaat met de import van Tokai portofoons en mobilofoons van start ging. Toen deze Japanse fabrikant eind 1970 een stagnatie in de omzet van HiFi apparatuur ondervond en bij de daarop volgende 'inzinking van de productie ook de telecommunicatie apparatuur moeilijk leverbaar was, werd o.a. door de Zweedse importfirma van Tokai apparaten in Zwitserland de fabriek „Zodiac" opgericht. Hier ging men een productieprogramma samenstellen, dat in de ontstane leemte zou voorzien.

Tegelijk ontstond toen de naam Transmetra NV voor de jonge Nederlandse importeur, die inmiddels een zeker aandeel in de markt had veroverd. Er bestaat tegenwoordig een sterk groeiende belangstelling voor telecommunicatie apparatuur, zoals deze op grote schepen, bouwwerken, fabrieksterreinen en in ziekenhuizen in draagbare uitvoering en voor taxi-ondernemingen, artsen, politie en brandweer in mobiele uitvoering steeds veelvuldiger worden toegepast.

Nieuwste aanwinst in het programma is de marifoon type AP 759 van de Deense fabrikant AP Radiotelefoon, waarvan Transmetra sedert mei 1971 eveneens de alleenverte-



Kijkje in de meet- en serviceruimte.

genwoordiging heeft. In deze zend-ontvanger kunnen tot maximaal 88 kanalen worden toegepast, waarbij het bijzondere vooral is gelegen in het feit dat de zend- en ontvangstfrequenties voor elk van één van de kanalen niet door een afzonderlijk kristal wordt opgewekt, welk onderdeel niet alleen vrij kostbaar, maar ook moeilijk leverbaar is, doch door een „synthesizer" met in totaal slechts twee kristallen.

Doordat de afnemers van telecommunicatieapparatuur ieder zo hun eigen werkterrein bezitten, wordt Transmetra met een aantal specifieke eisen geconfronteerd, waarvoor men zo mogelijk zelf de oplossing tracht te vinden. Behalve dat men in de eigen werkplaats de apparatuur kan aanpassen, bestaat er ook de mogelijkheid om door de Zwitserse Zodiac fabrieken speciale ap-

paraten te laten vervaardigen. Zo wordt de communicatie apparatuur niet alleen ingezet om gesprekken over te brengen, doch ook om telemetriegegevens over te seinen. Automatische alarmeringssystemen op onbewaakte terreinen worden in steeds grotere mate gecombineerd met draadloze zendapparatuur, die het alarm naar een centrale bewakingspost doorgeven. Door de vraag hiernaar heeft Transmetra ook een assortiment bewakingstoestellen in haar programma kunnen opnemen, o.a. van het Deense fabriekaat „Danske Securitas".

De sprookjesachtige groei van de onderneming toont aan dat met een flinke dosis moed en doorzettingsvermogen en de toewijding van een aantal energieke medewerkers in deze tijd toch nog grote zakelijke successen geboekt kunnen worden.

## TECHNI-SHOW 1972

Van vrijdag 26 mei tot en met zaterdag 3 juni 1972 (zondag 28 mei gesloten) wordt in de expositiehallen van de Koninklijke Nederlandse Jaarbeurs te Utrecht wederom de Techni-Show gehouden.

Deze specifieke vakbeurs heeft tot doel door middel van een volledig representatief nationaal en internationaal aanbod, een inzicht te geven, in de huidige stand van de technische ontwikkeling op het gebied van de metaal- en houtbewerking, de lastechniek en de hydrauliek en pneumatiek.

Het expositieprogramma is dan ook zeer uitgebreid en gevarieerd en omvat o.m. elektrotechniek en elektronica voor de industrie (zoals beveiligingsapparatuur, elektromotoren, installatie- en schakelmateriaal) en apparatuur voor de informatieverwerking ten behoeve van de werkplaats-techniek en geïntegreerde schakelingen.

Voor deze vakbeurs zijn alle tentoonstellingshallen van de Koninklijke Nederlandse Jaarbeurs op het Croeselaanterrein, met een totale oppervlakte van meer dan 40 000 m<sup>2</sup> netto-expositieruimte, gereserveerd.

## BIJEENKOMSTEN VAN THE AUDIO ENGINEERING SOCIETY INC.

Van 14 tot 16 maart 1972 zal in de Holiday Inn te München de tweede jaarlijkse conventie van de Audio Engineering Society Central Europe Section plaatsvinden. Nadere informatie: H. A. O. Wilms, Zevenbunderslaan 109, B1190, Brussel.

Van 2 tot 5 mei 1972 zal in het Los Angeles Hilton hotel de 42e conventie van de Audio Engineering Society worden gehouden. Nadere informatie: Jacqueline Harvey, Audio Engineering Society, 124 East 40th Street, New York, New York 10016, USA.

## BEGRENZERDIODEN

Sescosem ontwikkelde voor toepassing achter ontvangstblokkeerbuizen of PIN- en varaktorbegrenzers de serie DH620-625 begrenzerdioden. De begrenzingsdrempel  $P_L$  ligt afhankelijk van het toepassingsgebied tussen 20 en 50 mW bij een ingangsvermogen van 1 W.

## METHODEN VOOR SIGNAALBEHANDELING

(vervolg van blz. 164)

Dit artikel is gebaseerd op informatie van de conferentie over Signal Processing Methods for Radiotelephony, gehouden te Londen van 19 tot 21 mei 1970; nadere informatie is verkrijgbaar bij de instantie die de conferentie heeft georganiseerd - The Institution of Electrical Engineers (1). De tekst van de lezingen die op de conferentie gehouden zijn, is verkrijgbaar in gebonden vorm onder de titel Conference Publication Number 64.

Verwijzingen naar instellingen en bronnen, genoemd in artikel No. TS 0529/7.

- (1) Signal Processing Methods for Radiotelephony, 19-21 mei 1970, The Institution of Electrical Engineers, Savoy Place, London WC2.
- (2) Royal Military College of Science, Shrivenham, Swindon, Wiltshire, England.
- (3) Zimmerman, M. S. and Kirsch, A. L. IEEE Trans. Com. 15 April, 1967, pg. 197.
- (4) DiToro, M. J. Opgen. 1e IEEE Ann. Com. Conv. juni 1965, pg. 763.
- (5) Department of Electronics, University of Southampton, Hampshire, England.

# Logische basisschakelingen met bouwstenen in TTL

deel 6 (vervolg uit RE 1)

## Proef 16

### 16 teller met cijferaflezing

In figuur 1 is een binaire teller weergegeven, die is gekoppeld met een 1 uit 10 decodeerschakeling. Op de uitgang van de decodeerschakeling is een nixiebuisje type ZM1020 aangesloten. Ook hier is een schakeleenheid toegepast, omdat bij toepassing van een gewone schakelaar denderen van de contacten kan optreden, hetgeen de proef kan verstoren. Als we S aan- en uitschakelen zal de teller achtereenvolgens de verschillende binaire configuraties van 0 t/m 15 doorlopen. In de standen 0 t/m 9 zal steeds een enkel cijfer van de nixiebuis oplichten. Als we van voren af beginnen, zal eerst het cijfer 0, daarna de 1, de 2 en de 3, enz. oplichten als we de schakelaar aan- en uitschakelen.

De teller kunnen we terugstellen in stand 0 door de reset schakelaar even te openen. Beide resetingangen S2 en S4 worden een 1 en dit heeft de terugstelling tot gevolg.

## Proef 17

### Klokgenerator met 16 teller en decodeerschakeling

Niet alleen de mens maakt gebruik van een klok om precies op tijd verschillende werkzaamheden uit te voeren, maar ook een computer heeft een klok. Alleen loopt de klok bij een computer of ander logisch systeem vele malen sneller en lijkt het alsof hij alles tegelijk doet. Een klokgenerator met 16-teller en decodeerschakeling is weergegeven in figuur 2. In figuur 2b vinden we een afbeelding van een klok. De cijferplaat

is in 8 delen verdeeld en bij de verdelingen staan de cijfers 0 t/m 7. Als we de wijzer met eenparige snelheid rond laten draaien zal hij eerst de 1, even later de 2 en weer later de 3 enz. ontmoeten, om tenslotte weer in de 0-stand te belanden. Als we het gedrag van de klok in een tijdsdiagram uitzetten, dan krijgen we een impuls patroon te zien, zoals links van de klok is afgebeeld. Als we de wijzer inderdaad met eenparige snelheid langs de wijzerplaat ronddraaien zullen we dit impuls patroon kunnen optekenen. We noemen een dergelijke reeks van tijdimpulsen een sequentiële impulsrij. Een dergelijk sequentiële impuls patroon (sequentiële = opeenvolgend) kunnen we opwekken met de klokgenerator in figuur 2a.

Als we de schakeling bestuderen, ontdekken we een 16-teller, een decodeerschakeling en enkele additionele circuits, waaronder een flipflop, opdat na een start slechts een enkele klokcyclus kan worden gemaakt. Als de klokflipflop KL in de 0-stand staat is QKL een

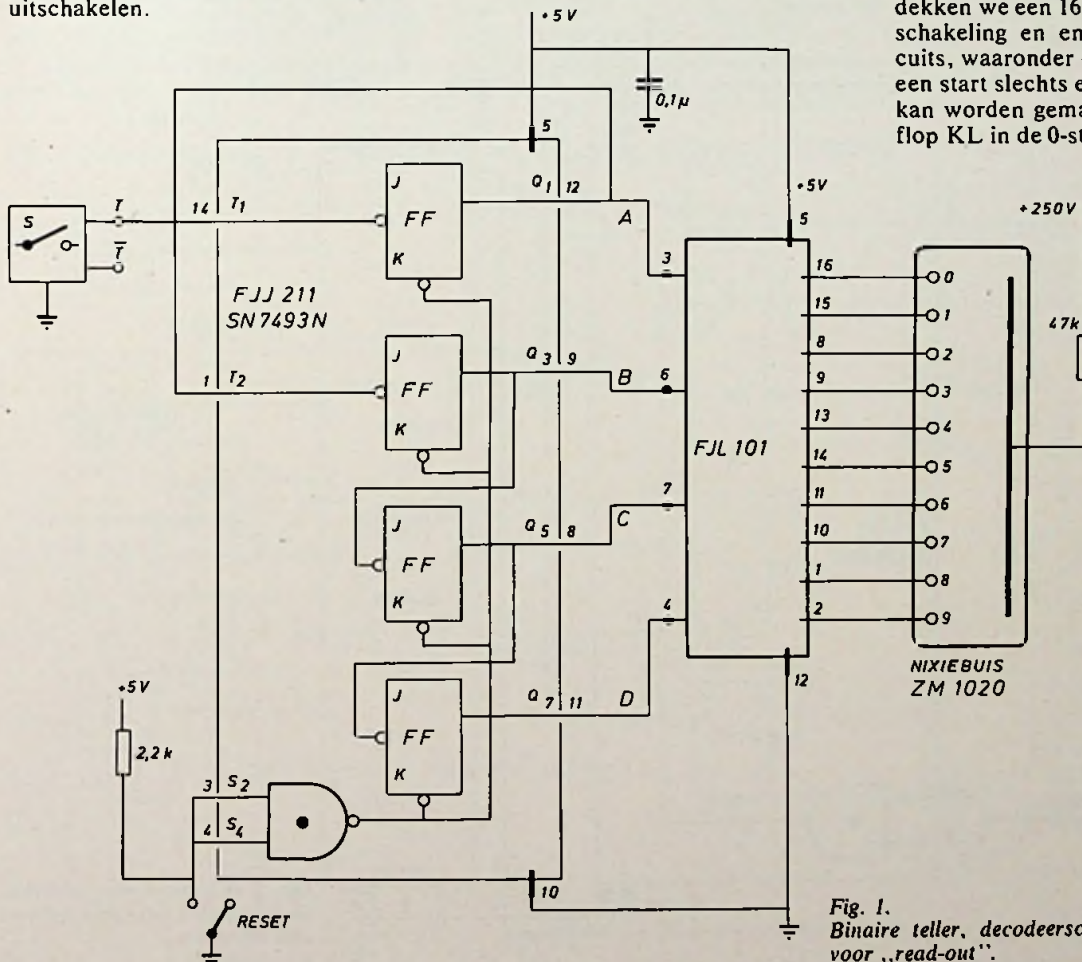


Fig. 1. Binaire teller, decodeerschakeling en nixiebuisje voor „read-out“.

1.  $\overline{Q_{KL}}$  is verbonden met de resetingang van de 16-teller, hetgeen betekent, dat de teller permanent wordt gereset. Het tellen van klokimpulsen is onmogelijk. Geven we tijdens het opwekken van klokimpulsen met de schakelenheid S, een startsignaal door schakelaar ST even te openen, dan wordt de klokflipflop in de 1-stand gebracht. Dit gebeurt op de voorflank van een klokimpuls, dus op het moment, dat we S in de 1-stand brengen.

Als KL in de 1-stand gelezen is, kan de teller gaan tellen, want de reset-ingangen zijn 0 geworden. De teller komt in de 1-stand als we S weer sluiten en zo gaat het tellen voort, elke keer als we een klokpuls geven, totdat we stand 8 bereiken.

Als stand 8 wordt bereikt wordt uitgang D een 1 en dientengevolge wordt de resetingang van klokflipflop KL een 0. De klokflipflop komt weer in de 0-stand en de teller wordt gereset. De tel-

cyclus is voltooid. Een volgende klok-cyclus kan eerst weer een aanvang nemen, als we een startsignaal hiertoe geven met de schakelaar ST (ST open). In het tijdsdiagram van figuur 2 b zijn de diverse signalen weergegeven, die in de schakeling worden opgewekt, ook de signalen, die aan de uitgangen van de 4 JK-flipflops in de teller optreden.

### 16-teller voor het opwekken van een eenmalig signaal met een nauwkeurige tijdsduur

Voor het opwekken van een eenmalig signaal wordt dikwijls gebruik gemaakt van een monostabiele multivibrator of ook wel „one shot“ multivibrator genoemd.

Een dergelijk signaal kan men ook opwekken met een digitale schakeling bestaande uit een binaire teller en enkele additionele circuits, waaronder een flipflop. Een dergelijke schakeling is zelfs te gebruiken voor het opwekken van signalen met variabele tijdsduur, als we aan de schakeling nog een extra kanaalkiezer toevoegen. In figuur 3 is een dergelijke schakeling weergegeven. Bestuderen we het ontwerp, dan ontdekken we rechts in het schema een 16-teller, die overigens maar tot 8 telt, zoals we aanstonds zullen zien.

Fig. 2a

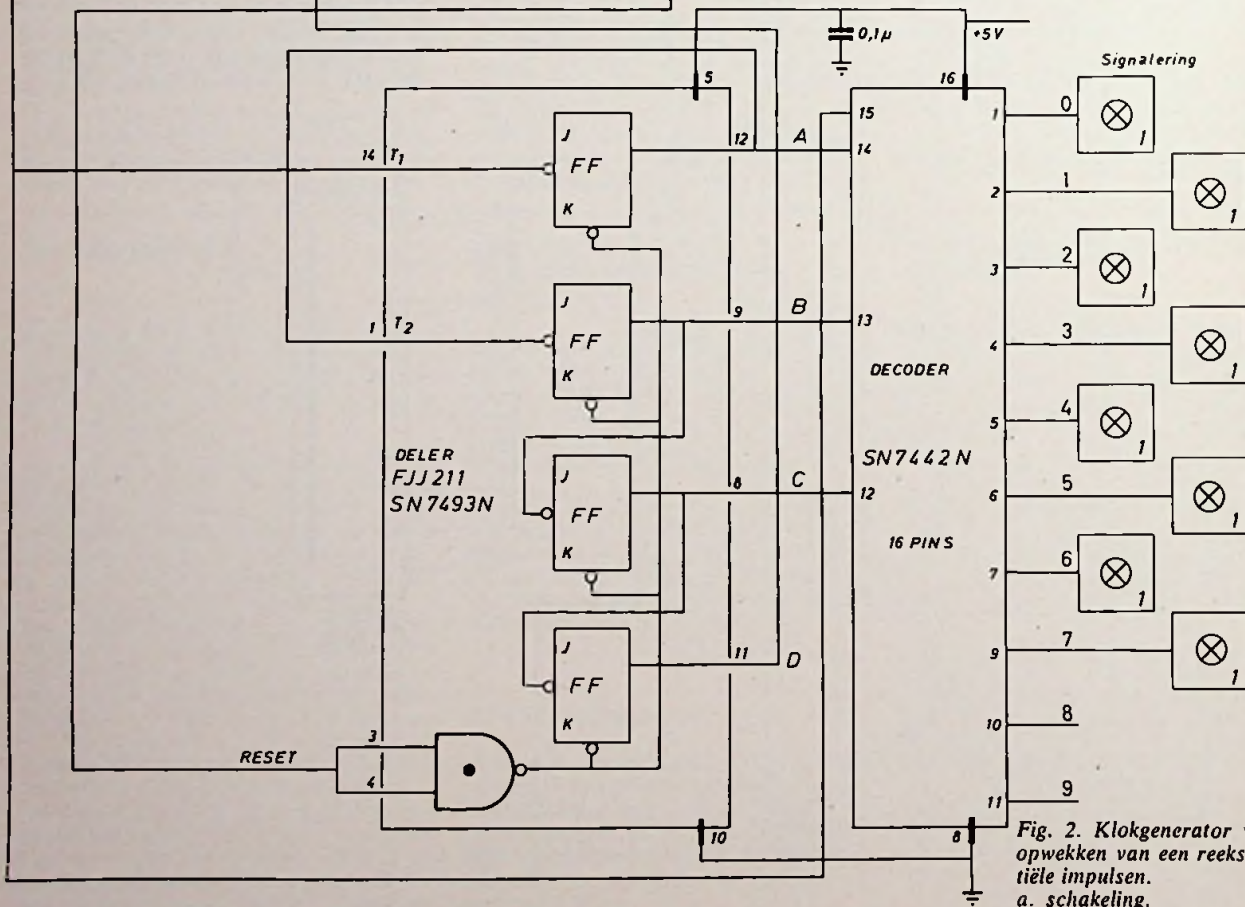
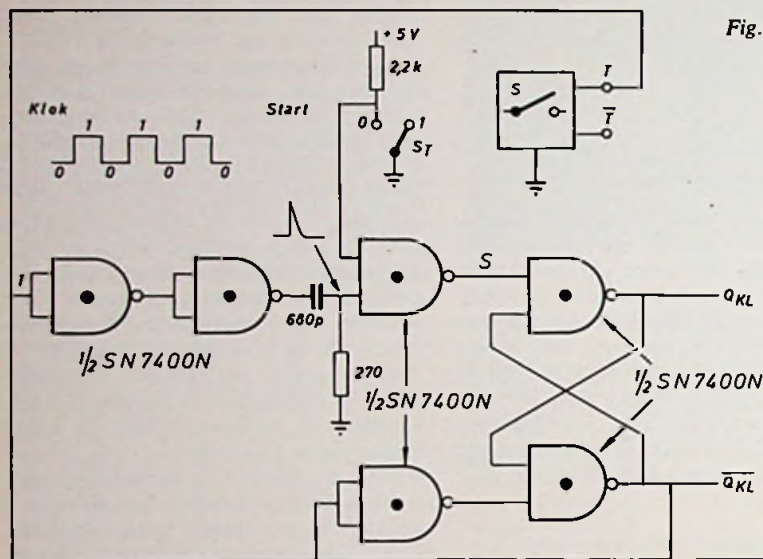


Fig. 2. Klokgenerator voor het opwekken van een reeks sequentiële impulsen.  
a. schakeling.

Aan deze teller worden klokpulsen toegevoerd afkomstig van een kanaalkiezer KK, links boven in het schema. Op de ingangen van de kanaalkiezer zijn klokimpulsen met een frequentie F1 en klokpulsen met een frequentie F2 aangesloten.

De flipflops M1 en M2 bevinden zich normaal in de 0-stand. Beide resetingangen van de teller zijn dan 1 en de teller wordt permanent gereset en kan niet tellen. Overigens zijn ook de beide selectie-ingangen van de kanaalkiezer KK verbonden met QM1 en QM2 beide een 0, opdat er geen klokpuls doorgelaten kan worden. Geven we het startsignaal „Start M1”, dan wordt de flipflop M1 op de voorflank van klokimpuls F1 ingelezen. De teller wordt nu vrijgegeven en de kanaalkiezer laat het kloksignaal F1 door naar de klokingang van de teller. De teller gaat de klokimpulsen F1 tellen, doch wanneer stand 8 wordt bereikt wordt de flipflop M1 weer teruggesteld. Het signaal dat aan de uitgang van M1 optreedt heeft dus een impulsbreedte van 8 maal de periode-tijd van F1.

Wanneer we „start M2” geven wordt op dezelfde wijze als bij M1 een impuls opgewekt aan de uitgang van M2, die gelijk is aan 8 maal de periode tijd van F2. De opgewekte impulsen zullen een zeer nauwkeurige breedte hebben als de klokpulsgeneratoren frequentiestabiel zijn. Het is duidelijk, dat we na-

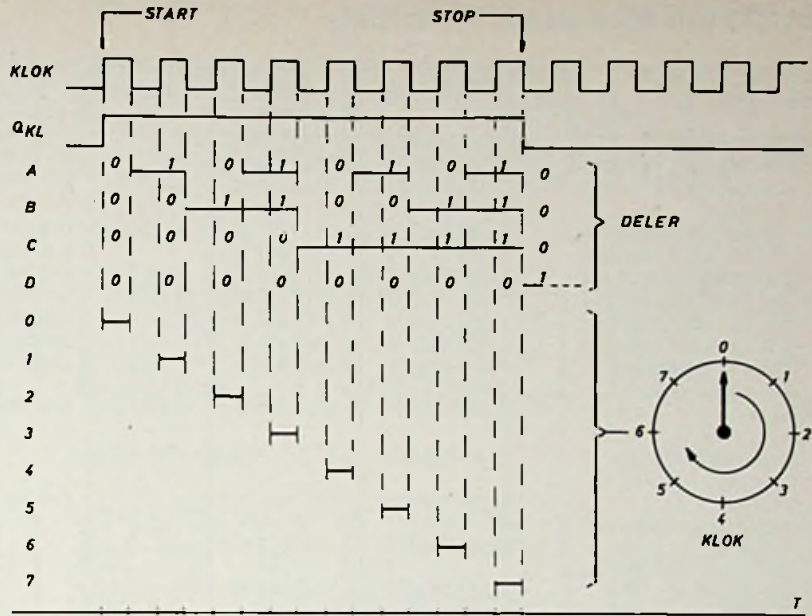
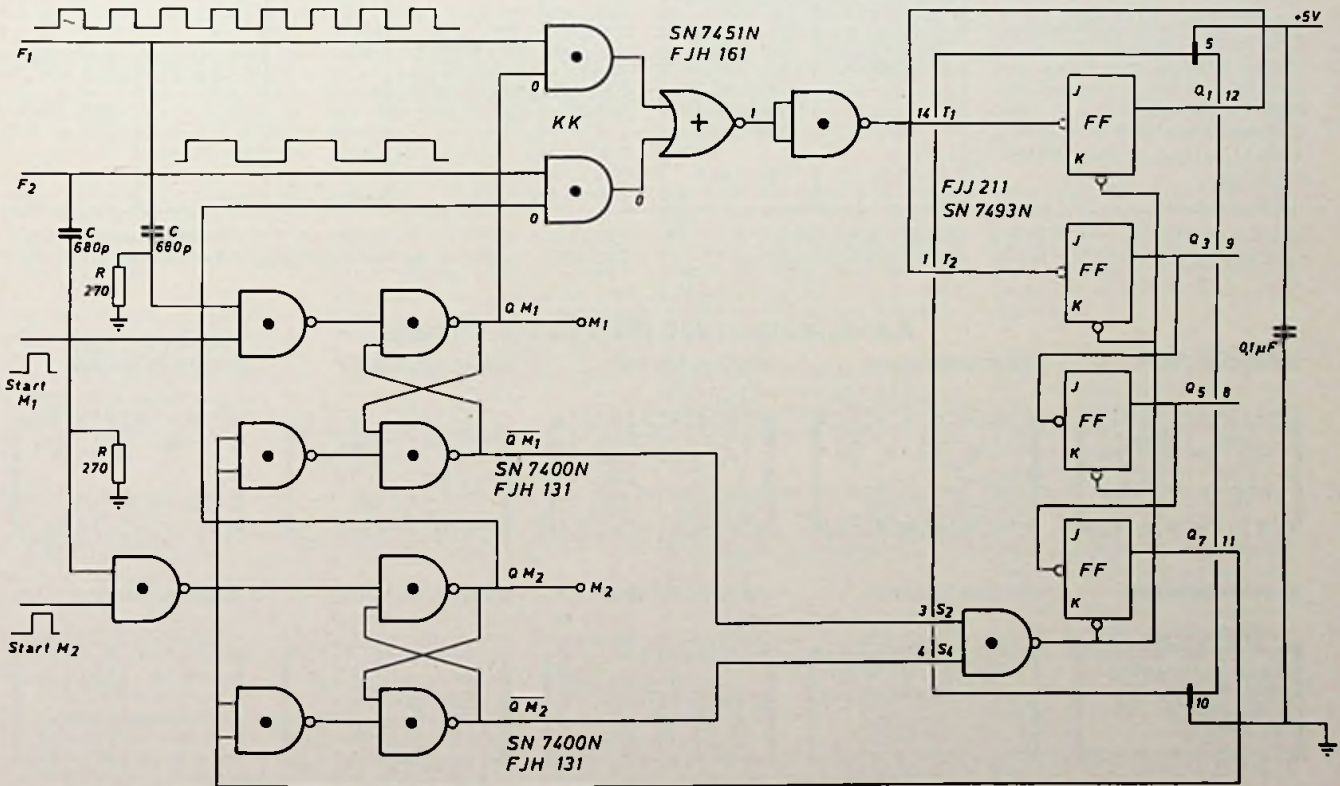


Fig. 2b. Tijddiagram van de klokgenerator uit fig. 2a.

tuurlijk niet de beide signalen gelijktijdig kunnen opwekken, dit is wel een restrictie, die we bij de schakeling moeten stellen. Maar in het algemeen zal dit geen bezwaar zijn, omdat dikwijls dergelijke signalen nooit gelijktijdig worden gebruikt. Verder dient te worden opgemerkt, dat het kan gebeuren, dat de schakeling niet direct gaat

tellen, omdat het startsignaal niet met het kloksignaal gesynchroniseerd is. Het inlezen van de flipflops dient op de voorflank van de kloksignalen te geschieden, vandaar de toepassing van de differentiatie-netwerken C R aan de ingangen van de inleespoorten van de flipflops.

Fig. 3. Digitale schakeling voor het opwekken van impuls met nauwkeurige impulsbreedte.



# Overzicht van equivalente TTL-circuits

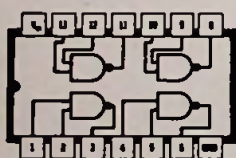
Omschrijving	Sylvania	Texas Instruments	Philips	National Semiconductor	Signetics	Siemens - AEG	Motorola
4 x NEN met elk 2 ingangen	SG 7400 N	SN 7400 N	FJH 131	DM 8000 N	N 7400 A	FLH 101	MC 7400 P
4 x NEN met elk 2 ingangen (open collector)	SG 7401 N	SN 7401 N	FJH 231	DM 8001 N	N 7401 A	FLH 201	MC 7401 P
4 x NOF met elk 2 ingangen	SG 7402 N	SN 7402 N	FJH 221	DM 8002 N	N 7402 A	FLH 191	MC 7402 P
4 x NEN met elk 2 ingangen	SG 7403 N	SN 7403 N		DM 8003 N			
6 omkeerschakelingen (6 x 1)	SG 7404 N	SN 7404 N	FJH 241	DM 8004 N			MC 7404 P
6 omkeerschakelingen (6 x 1)	SG 7405 N	SN 7405 N	FJH 251	DM 8005 N			MC 7405 P
3 x NEN met elk 3 ingangen	SG 7410 N	SN 7410 N	FJH 121	DM 8010 N	N 7410 A	FLH 111	MC 7410 P
2 x NEN met elk 4 ingangen	SG 7420 N	SN 7420 N	FJH 111	DM 8020 N	N 7420 A	FLH 121	MC 7420 P
1 x NEN met 8 ingangen	SG 7430 N	SN 7430 N	FJH 101	DM 8030 N	N 7430 A	FLH 131	MC 7430 P
2 x NEN-buffer met elk 4 ingangen	SG 7440 N	SN 7440 N	FJH 141	DM 8040 N	N 7440 A	FLH 141	MC 7440 P
Decodeercircuit voor BCD naar decimaal (55 V)	SM 7441 AN	SN 7441 AN	FJL 101				
Decodeercircuit voor BCD naar decimaal	SM 7442 N	SN 7442 N		DM 8842 N			
Decodeercircuit voor Excess 3 naar decimaal	SM 7443 N	SN 7443 N					
Decodeercircuit voor Excess 3 Gray naar decimaal	SM 7444 N	SN 7444 N					
EN-OF-NIET, dubbel, 2 x 2 ingangen met uitbreid. mogl.	SG 7450 N	SN 7450 N		DM 8050 N	N 7450 A	FLH 151	MC 7450 P
EN-OF-NIET, dubbel, 2 x 2 ingangen	SG 7451 N	SN 7451 N		DM 8051 N	N 7451 A	FLH 161	MC 7451 P
EN-OF-NIET, 4 x 2 ing. met uitbreidingsmogelijkheid	SG 7453 N	SN 7453 N	FJH 171	DM 8053 N	N 7453 A	FLH 171	MC 7453 P
EN-OF-NIET, 4 x 2 ingangen	SG 7454 N	SN 7454 N	FJH 181	DM 8054 N	N 7454 A	FLH 181	MC 7454 P
Uitbreidingsschakeling, dubbel, 4 ingangen elk	SG 7460 N	SN 7460 N	FJY 101	DM 8060 N	N 7460 A	FLY 101	MC 7460 P
JK-flip flop		SN 7470 N	FJJ 101		N 7470 A		
JK-meester-slaaf flip flop	SF 7472 N	SN 7472 N	FJJ 111	DM 8540 N	N 7472 A	FLJ 111	MC 7472 P
Dubbele JK-meester-slaaf flip flop	SF 7473 N	SN 7473 N	FJJ 121	DM 8501 N	N 7473 A	FLJ 121	MC 7473 P
Dubbele D-type flip flop (edge triggered)	SF 7474 N	SN 7474 N	FJJ 131	DM 8510 N	N 7474 A	FLJ 141	
4-voudige D-type flip flop	SM 7475 N	SN 7475 N	FJJ 181	DM 8550 N	N 7475 B	FLJ 151	MC 7475 P
Volopteller met ingangspoorten		SN 7480 N	FJH 191				
16 bits geheugen met actieve elementen	SM 7481 N	SN 7481 N					
4 x exclusieve NOF met 2 ingangen	SG 7486 N	SN 7486 N		DM 8086 N			
Decade teller	SM 7490 N	SN 7490 N	FJJ 141	DM 8530 N		FLJ 161	MC 7490 L
12-deler		SN 7492 N	FJJ 251	DM 8532 N			
4 bits binaire teller		SN 7493 N	FJJ 211	DM 8533 N			MC 7493 L
4 bits schuifregister		SN 7494 N					
4 bits schuifregister links/rechts schuiven	SM 7495 N	SN 7495 N		DM 8580 N			

Sprague hanteert de 7400-typering voorafgegaan door US  
 Ferranti hanteert de 7400-typering voorafgegaan door ZN

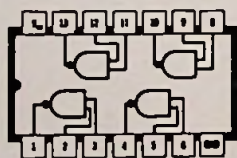
Fairchild hanteert de 7400-typering voorafgegaan door U6A  
 Transiltron hanteert de 7400 typering voorafgegaan door TG

## Aansluitingen van diverse TTL-circuits

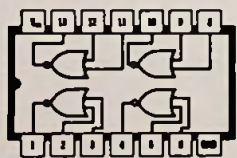
SN5400N/SN7400N



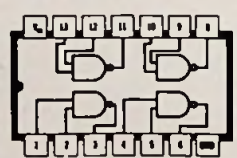
SN5401N/SN7401N



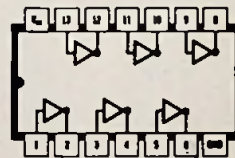
SN5402N/SN7402N



SN5403N/SN7403N



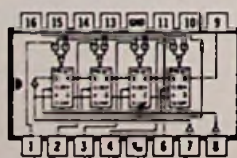
SN5404N/SN7404N  
 SN5405N/SN7405N



SN5493N/SN7493N



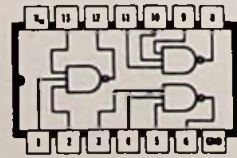
SN5494N/SN7494N



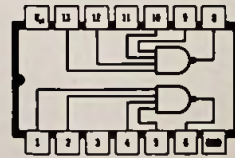
SN5495N/SN7495N



SN5410N/SN7410N

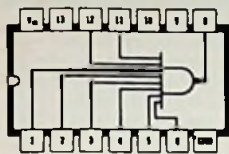


SN5420N/SN7420N

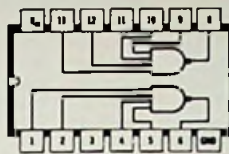




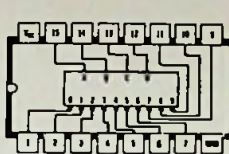
SN5430N/SN7430N



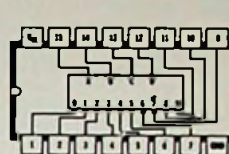
SN5440N/SN7440N



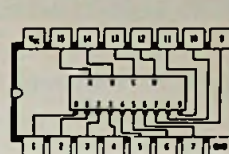
SN5442N/SN7442N



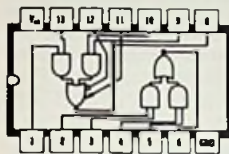
SN5443N/SN7443N



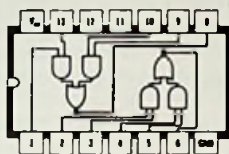
SN5444N/SN7444N



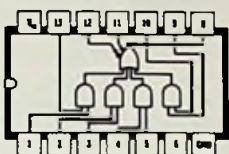
SN5450N/SN7450N



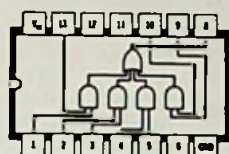
SN5451N/SN7451N



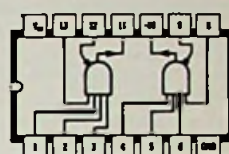
SN5453N/SN7453N



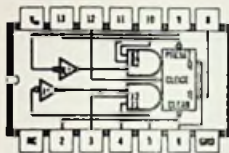
SN5454N/SN7454N



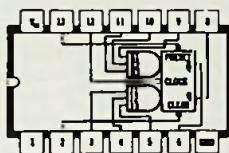
SN5460N/SN7460N



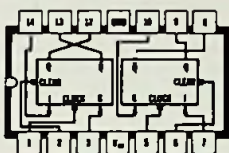
SN5470N/SN7470N



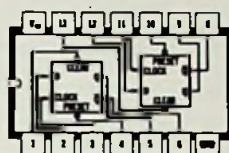
SN5472N/SN7472N



SN5473N/SN7473N



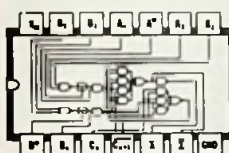
SN5474N/SN7474N



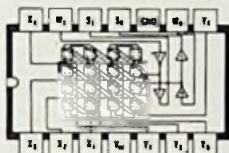
SN5475N/SN7475N



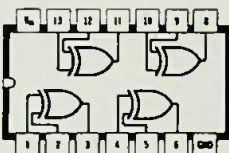
SN5480N/SN7480N



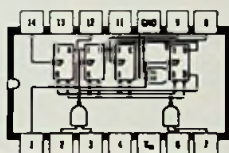
SN5481N/SN7481N



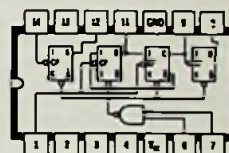
SN5486N/SN7486N



SN5490N/SN7490N



SN5492N/SN7492N



## NOTITIES VAN HANDEL EN INDUSTRIE

De vertegenwoordiging voor de Benelux van Dickson Electronics Corporation U.S.A. is onlangs, na onderling overleg tussen de betrokkenen, overgegaan van Air-Parts International naar Inelco Nederland. Dickson vervaardigt o.a. zener-dioden, hybride schakelingen, vaste tantalum condensatoren en tantalium chips. Verder wordt in de Nieuwsbrief (november 1971) van Inelco o.a. de nieuwe 700-serie videorecorders van ZVC aangekondigd, die de 600- en de 801-serie gaat vervangen, en de ontwikkeling van een helium-selenium glasaser bij RCA.

Audi Trade stuurde ons een brochure met technische gegevens over de reeks elektronische toerentalregelaars, die ECC Corporation, fabrikant van epoxy thyristoren en triacs, onlangs heeft uitgebracht. Leverbaar zijn uitvoeringen voor 3, 5, 10 en 15 A; 120/220 V.

Made in Britain, de naam van produkt-informatiebladen, die worden uitgegeven door British Information Services, behandelt deze keer apparatuur van Automation Ltd., die in de produktielijn vorm, afmetingen en oppervlakte-eigenschappen van kleine componenten elektronisch controleert. Dit geschiedt m.b.v. fotodioden en logische schakelingen.

De fijnregelknoppen met slagenteller van Digital bezitten allerlei mechanische verfijningen, zo blijkt uit een folder die Nijkerk's Handelssonderne-

ming ons toestuurde. Meedraaien tijdens het blokkeren en overslaan bij snel draaien behoren bijv. bij dit Zwitserse produkt tot het verleden.

Vier nieuwe miniatuur aandrijfmecanismen vormen het onderwerp in bulletin NS 987 van het altijd voorbeeldig uitgevoerde Press Information from EIBIS (Engineering in Britain Information Services). Jackson Brothers is de fabrikant van deze aandrijfmecanismen voor fijnafstemming van ontvangers voor huishoudelijk of professioneel gebruik. (Vert. Teragram, Maarn.)

Oplosmiddelen voor het reinigen van printen kunnen uit de vervulde oplossing worden teruggewonnen m.b.v. een apparaat van Electrovert Manufacturing Co. Deltec S.A. uit Parijs stuurde documentatie met foto van het model SR-10, dat een capaciteit van ca. 38 l/h bezit.

Koning en Hartman stuurde diverse periodieken. In Componenten Nieuws nr. 8, 1971 komen vooral Japanse produkten aan bod, waaronder tweedelige printconnectors van Honda en tal van materialen, halffabrikaten en eindprodukten van Tokin.

Een speciale editie van het Technisch Bulletin is geheel gewijd aan de signaalgeneratoren van Marconi Instruments, waarvan de nieuwe AM/FM-signaalgenerator TF2008, met zijn uitzonderlijk groot frequentiebereik (10 kHz-510 MHz) sterk de aandacht trekt. Dit is eveneens het geval in Contact, een eigen uitgave van M.I., waarin verder met gepaste trots

melding wordt gemaakt van de uitreiking van The Queen's Award to Industrie aan deze maatschappij. Het december-nummer van het Technisch Bulletin tenslotte bevat „goed nieuws voor de gebruikers van kleine computers” in de vorm van het System 8000 van Kennedy, alsmede o.a. een stukje over Guildline, een kleine Canadese fabriek voor precisie meetinstrumenten, waarvan o.a. het Nederlands IJkwezen apparaat betreft.

Van Tranchant Electronique ontvingen we een overzicht van de nieuwtypes, die werden getoond op de Inter-electronic, begin november 1971 te Brussel gehouden. Tranchant kondigde tevens aan als importeur op te treden voor Holt Instruments en Validyne Corporation.

Philips heeft een brochure laten verschijnen, geheel gewijd aan het duimwiel schakelaarprogramma (standaard en miniatuur) van de afd. Elenco.

Van Techmation kwam een „informatiepocket”, een handig bladerboekje, waarin veel van het uitgebreide programma op chemisch en fysisch gebied.

Voor diegenen, die de koortsachtige ontwikkeling op het gebied van microgolfcomponenten niet hebben kunnen bijhouden, liet ITT het boekje: Microwave Semiconductor Devices het licht zien.

In de nieuwe short form catalogus van Fluke (ons toegezonden door C.

N. Rood) nemen de digitale voltmeters een belangrijke plaats in. Geheel nieuw en nog niet vermeld in deze short form catalogus zijn de automatische testsystemen.

„Messleitungen-Messzubehör” is de titel van een catalogus, waarin vermeld kabels en toebehoren, welke worden gefabriceerd door H. C. Kosmeier, en in Nederland in de handel gebracht door Electronic Products te Vlaardingen.

In het programma van Schrader Electronica een overzicht van antenneversterkers voor TV en FM, versterkers voor centrale antenne systemen, filters en kabels. Verder zijn in dit programma veel algemene gegevens opgenomen.

Nieuwe TTL circuits worden voorgesteld in het Informatie Bulletin nov. 1971 van Texas Instruments. Verder in dit bulletin: een complete familie vermogentransistoren in plastic behuizing, een overzicht lineaire geïntegreerde schakelingen en gegevens betreffende de interconnectie systemen.

Simac Electronics vertegenwoordigt sinds kort Bryans. In een brochure, die Simac ons deed toekomen, worden X-Y schrijvers uit de 26 000-serie van Bryans, die in vele varianten kunnen worden geleverd, beschreven. Een andere vertegenwoordiging van Simac is Avionic & Digital Equipments Ltd. In een folder van deze fabriek wordt een precisie DC-spanningscalibrator besproken, type PVS106.

## Digitale techniek

**Digitale Elektronik (Die Arbeitsweise von Logik- u. Speicher-Elementen der Halbleiter- und Magnettechnik)**

Uitgave: Franzis-Verlag, München, 1971  
320 p. (15 x 21 cm) 239 fig. en talrijke tabellen, Prijs: DM 42.-

Wie voor het eerst met de digitale technieken te doen heeft, ziet er tegen op als tegen een onoverzichtelijk en schoorvoetend voortschrijdend gebied, dat nog niet goed de volle omvang van toepassingsmogelijkheden beseft. Het lijkt ook enigszins verward wanneer men tegelijk de digitale technieken betreft bij de meettechniek, bij de stuur- en regeltechniek en bij de informatieverwerking.

In deze derde volledig bewerkte uitgave wordt uitgegaan van de halfgeleidertechniek als inleiding tot de grondslagen van de lineaire en overstuurde versterkers, grondslagen, die de lezer in staat stellen zich met logische verbindingen en met de schakeltechniek der logische elementen vertrouwd te maken. Vandaar wordt overgegaan op de studie van de multivibratoren en overdrachtssystemen en op het berekenen van logische netwerken, zoals men die in de computer gebruikt. Daarbij hoort ook de studie van de schuifregisters. Een andere tak van de digitale technieken vormen de magnetische schakelingen, die eerst theoretisch worden ingeleid, vooreerst de praktische toepassingen ervan aan de beurt komen: de actieve magnetische schakelingen, schuifregisters, geheugens enz. waarna een korte literatuurlijst ter verdere studie en een alfabetisch inhoudsregister het werk afronden.

ir. Van Dijk

Booth, T. L.

**Digital Networks and Computer Systems**

Uitgave: John Wiley & Sons Ltd, Chichester, 1971  
451 p. (17 x 23,5 cm) geïllustreerd, Prijs: P.ST. 6.25

De laatste jaren vooral heeft de geïntegreerde schakelingstechnologie een fundamentele wijziging gebracht, niet alleen in de prijzen van de digitale rekenautomaten, maar ook in de realisatie van de hele computer, waarin vele van de taken der vroegere analoge ketens en systemen nu worden overgenomen door minuscule digitale technieken. Vandaar de noodzakelijke omscholing van vele ingenieurs en technici en het is precies om die omscholing zo snel en zo degelijk mogelijk door te voeren, dat deze uitstekende handleiding werd geschreven door Prof. T. L. Booth van de University of Connecticut. Het biedt de lezer een geïntegreerd overzicht van de verschillende klassen van informatieverwerkende systemen en de onderlinge verwantschap tussen de hardware- en de software-technieken, die in vele ge-

vallen de particuliere verwerkingsproblemen zal vergemakkelijken. De dertien hoofdstukken sluiten alle met een zeer overzichtelijke samenvatting, een reeks oefeningen en „home problems“ en met enkele referenties ter verdere studie. In het aanhangsel vindt de student ook de antwoorden op de voorgestelde problemen. Alleszins een uitstekende scholings- en bijscholingshandleiding!

ir. Van Dijk

Pressman, A. I.

**Digitale Schaltungen mit Transistoren**  
Uitgave: Berliner Union, Stuttgart, 1964 (Kohlhammer GmbH)  
307 p. (16 x 23,3 cm) 239 fig. Prijs: DM 58.-

Deze Duitse vertaling van het oorspronkelijk Amerikaanse werk, dat reeds dateert van 1959, heeft voor studenten, die een degelijke inleiding tot de digitale technieken zoeken, nog een bijzonder belang, daar het op een zeer logische wijze achtereenvolgens de verschillende bouwstenen van de digitale schakelingen ontleedt, evenals de logische ketens die daaruit worden samengesteld.

Tussendoor krijgen we meteen de grondslagen van de transistorvoorzetting met een zeer degelijke voorstelling van de overdrachtskarakteristieken van de transistor, de diodenoortschakelingen die door spanningsimpulsen of door stroomimpulsen worden geschakeld, de poorten met ohmse weerstanden en transistorversterkers, de logische verbindingen met direct-gekoppelde transistoren, de flipflops en monoflops, enz.

In een aanhangsel wordt ook de meting van de schakeltijden van de transistor behandeld.

ir. Van Dijk

**Einführung in die digitale Datenverarbeitung**

Uitgave: Carl Hanser Verlag, München, 1971  
360 p. (14,5 x 21 cm) 292 fig. Prijs: DM 34.-

Dit boek behandelt de praktische zowel als de theoretische grondslagen voor het logisch ontwerpen van schakelingen voor de digitale informatieverwerking. De diverse bouw-elementen, nodig voor de digitale informatieverwerking, worden in principe en in technische uitvoering beschreven, evenals de codering van berichten en gegevens met inbegrip van de code-verzekering en de theoretische informatiebehandeling. Van bijzonder belang voor de studenten in de informatica zijn de diverse methoden ter vereenvoudiging van de schakelfuncties (en o.m. de grafenmethode, die door vele toepassingen wordt verduidelijkt).

Als andere belangrijke hoofdstukken halen we aan: de studie van de sequentiële schakelalgebra, de verbindingsschakelingen DL, met magnetische ringkernen, met transistoren, de DTL-techniek, met stroommechanische elementen (fluidica), de methode ter verbetering van de betrouw-

baarheid der verbindingselementen, de studie der geheuelementen en dan de verschillende basisschakelingen voor de digitale informatieverwerking: tellers, registers, rekenwerken, vergelijkers, de digitaal-naar-analoog- en analoog-naar-digitaalomzetting met als afsluitende studie: de principiële en technische uitbouw van door programma gestuurde digitale rekenautomaten.

ir. Van Dijk

Fleischer, D.

**Logische Schaltungen (Teil I. Verknüpfungsglieder)**

Uitgave: Siemens A.G., München, 1971  
225 p. (17 x 24,5 cm) geïllustreerd

We verwelkomen hier een eerste geprogrammeerde cursus in de logische schakeltechniek en meer bepaald in de „bouwstenen“ van de digitale technieken: de verbindingselementen: EN, OF, NIET, waarvan niet alleen het theoretisch „waarom?“ maar ook het technisch „hoe?“ wordt verduidelijkt. Met behulp van talrijke testopgaven, verkrijgt de studerende de zekerheid, dat hij de opeenvolgende „items“ goed of niet heeft begrepen. Na vooraf het doel van de vijf voorziene lessen te hebben verklaard, worden in een eerste leerstap: de EN- en de OF-verbinding behandeld en ten slotte ook de NIET-elementen.

In een tweede leerstap komen de schakelalgebraïsche vergelijkingen bestaande uit NIET-, EN- en OF-elementen aan de beurt, in een derde leerstap: de NOR-elementen, P- en N-signalen en PN-tabellen om eindelijk in een vijfde leerstap kennis te maken met de half-optellers en volledige optellers, de invertoren, de vergelijkskringen en de prioriteitschakelnetten.

Iedere leerstap wordt gevolgd door een samenvatting van het bestudeerde, door een test en door de oplossingen voor de gestelde testvragen. Zeker is: dat met behulp van dergelijke cursus de zelfstudie van de logische schakelingen een snel succes wordt.

ir. Van Dijk

Hoeschele, D. F.

**Techniques de conversion analogique-digitale et digitale-analogique**

Uitgave: Masson & Cie, Paris, 1971  
398 p. (16 x 24 cm) 271 fig. 20 tabellen, Prijs: 130 Fr.F.

Dit boek stelt zich tot doel: ingenieurs, wetenschapsmensen en technici vertrouwd te maken met het ontwerpen, zowel als met de bediening van analoog-naar-digitaal- en digitaal-naar-analoog-omvormers en de toepassing ervan voor het realiseren van de functies in diverse digitale stuursystemen. Toch hebben we hier niet met een receptenboek te doen, maar met een handleiding die de verschillende technieken voorstelt en verklaart hoe die voor het realiseren van verschillende functies kunnen worden toegepast. Na een inleidend hoofdstuk over de convertoren in 't algemeen, die in hun verschillende realisatiemogelijkheden in blokschema worden voorgesteld, worden de

fout-problemen ontleed en krijgen we een gedetailleerde studie van de logische schakelingen, waarmee de verschillende convertoren kunnen worden opgebouwd. Volgt daarop de studie van de analoog-omschakelspanningen, van de digitaal-analoog-decodering om daarna over te gaan naar een eerste project van zo'n decoderingsapparaat, dat voor verschillende graden van precisie wordt beschreven. Zo wordt verder ook in detail de analoge multiplexer, de digitale codering van een hoekstand, en diverse projecten van analoog-naar-digitaalconvertoren beschreven.

ir. Van Dijk

Pelletier, P.

**Techniques numériques appliquées au calcul scientifique**

Uitgave: Masson & Cie, Paris, 1971  
366 p. (16 x 24 cm) 110 fig. Prijs: 80 Fr.F.

Dit boek, dat werd geschreven door een der voornaamste specialisten van de groep Thomson-CSF, beschrijft aan de hand van eenvoudige analogieën, de voornaamste basisconcepten van de computer en legt meteen de essentiële regels uit van de FORTRAN-programmeertaal. Wat zeer klaar in dit boek wordt uiteengezet en daardoor de studie van de computer techniek meer in de belangstelling van de lezer brengt, is de wijze waarop de auteur er toe komt aan te tonen hoe de meest-gecompliceerde problemen als een opeenvolging van de meest-eenvoudige bewerkingen wordt verwezenlijkt.

Direct wordt van wal gestoken met een algemeen inzicht in de werking en de programmering van de computer, waarbij de FORTRAN-taal als basis dient. Daarna wordt de lezer degelijk ingeleid tot de numerieke methoden en tot de wiskundige methoden van de fysica, waarbij de Fourier- en Laplace-transformatie ter studie komen, om eindelijk kennis te maken met de methoden van het operationeel onderzoek, de theorie der grafen, de dynamische programmering, de simulatiemethoden, enz. Als aanhangsel krijgen we dan nog enkele ontledingsprogramma's van elektronische ketens.

ir. Van Dijk

## Nieuwe uitgave

**Designing with TTL Integrated Circuits**

samengesteld door de IC applicatie staf van Texas Instruments.  
Uitg. McGrawHill Book Comp.  
322 pag's, prijs: f 85.-

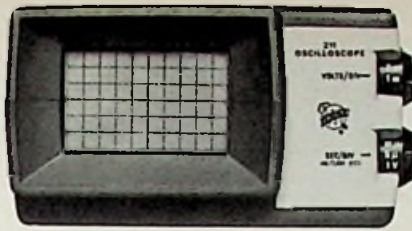
Verkrijgbaar bij Texas Instruments, Schiphol.

Deze uitgave is gewijd aan TTL-circuits en speciaal bestemd voor de ontwerper van logische en digitale schakelingen.

Het boek is samengesteld uit de hoofdstukken: 1 - Introductie in de digitale logica; 2 - Overzicht en eigenschappen van de serie 54/74 TTL; 3 - Mogelijkheden en risico's bij het ontwerpen van digitale systemen met de serie 54/74; 4 - Storingsproblemen en het verhelpen daarvan; 5 - Logische ontwerpen m.b.v. booleaanse algebra; 6 - Flip-flop; 7 - Decoders; 8 - Rekenkundige elementen; 9 - Digitale tellers; 10 - Schuifregisters; 11 - Toepassingsvoorbeelden.

**DE „211“-MINI-SCOOP  
MET LABORATORIUMKWALITEIT  
VAN TEKTRONIX**

Binnen de mini-maten  $3 \times 5\frac{1}{4} \times 9$  inch heeft Tektronix een scoop met lab-specificaties gerealiseerd. Deze draagbare 3-ponder leent zich echter in de eerste plaats als service-instrument voor de buitendienst. Hij is bestand tegen ruwe bedrijfsomstandigheden en dubbel geïsoleerd. Testprobe en netsnoer slingeren niet „ergens“ in de instrumentenkoffer, maar kunnen keurig opgerold worden opgeborgen in een daarvoor uitgespaard vak in de achterzijde van de kast. Op de interne nikkel-cadmium accu's kan maximaal 4,5 uur worden gewerkt. Omdat een service-instrument altijd gebruiksklaar dient te zijn, is de 211 modulair opgebouwd. Dit maakt een snelle demontage mogelijk, waarna het binnenste gemakkelijk toegankelijk is.



De 211 mag een zwevende spanning van 700 V (gelijkspanning + piek-wisselspanning) voeren t.o.v. aarde, wanneer hij uit de interne accu's wordt gevoed en 250 V eff. bij voeding uit het net. Uitvoering en opstelling van de bedieningsorganen staan borg voor een eenvoudige en gemakkelijke bediening. De verticale gevoeligheid is instelbaar van 1mV/sch.d. tot 50 V/sch.d., het tijdbasisbereik loopt van 5  $\mu$ s tot 200 ms/sch.d. Deze verticale en horizontale schaalfactoren zijn aangebracht op trommels die één geheel vormen met de desbetreffende knoppen. Bij het verdraaien hiervan verschijnt dus steeds automatisch de juiste

aanduiding in twee venstertjes die in het frontpaneel zijn uitgespaard. De triggerbedieningsorganen zijn teruggebracht tot één enkele draaiknop. Een heldere tijdbasislijn is in alle bereiken voorhanden, ook wanneer er geen signaal op de ingang staat. Als men een signaalbron op de scoop aansluit, triggert deze hierop. Schakelingen voor intern en extern triggeren zorgen voor een stabiel beeld bij een triggerbereik van ca. 7 Hz tot minstens 500 kHz.

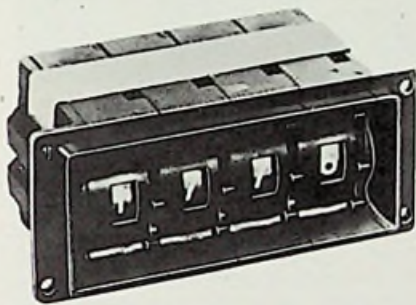
In sommige gevallen is echter een regelbaar triggerniveau vereist. Als men de knop rechtsom draait, triggert de scoop op de positieve flank van het triggersignaal. Door de knop nog verder te draaien in dezelfde richting kan men het instrument op de negatieve flank laten triggeren. De testprobe met kabel is vast met de 211 verbonden en geeft deze een ingangsimpedantie van 1 M $\Omega$ . De verticale bandbreedte bedraagt 500 kHz. Tenslotte is de 211, uitgerust met een in verschillende standen klaphare steunbeugel met vergrendeling.

Inl.: Tektronix, Voorschoten/Brussel

**MINIATUUR DUIMWIEL-SCHAKELAARS  
VAN PLESSEY**

Met de Plessey-EECO 1776 serie wordt tegemoet gekomen aan de vraag naar kwalitatief hoogwaardige duimwiel-schakelaars voor zware bedrijfscondities die lager in prijs dienen te liggen dan de typen die aan strenge mil. specs. voldoen. De serie vormt dan ook een aanvulling op de bekende Plessey 33 en 50-series voor industriële toepassingen.

Een belangrijk kenmerk is het plastic venstertje, waardoor de schakelaar stofdicht is afgesloten. De schakelaars zijn universeel toepasbaar dank zij de bijzondere aansluitvoorzieningen die op dit punt tal van speciale mogelijkheden bieden. Hiertoe behoren



directe bevestiging op een moeder-paneel door dompelsolderen van de aansluitpenen op de schakelaar; rechtstreekse montage van onderdelen op de aansluitpenen; of

uitbreiding met een extra opschuif-eenheid. Het grote assortiment codes omvat alle standaard decimale en binaire code-configuraties, alsmede tal van speciale varianten. Andere standaard keuze mogelijkheden zijn: verlichting, uitbouw van de schakelaar met een verlicht decimaalteken of van de opvulstrip; dubbel brede schakelaars met driemaal zo groot tekstvlak en voorts keuzemogelijkheid uit 8, 10 of 12 schakelstanden. Verder zijn tandemschakelaars leverbaar, waarbij twee schakelaars door één enkel duimwiel worden bediend. Minimale en maximale belastbaarheid van de 1776 bedragen resp. 10  $\mu$ A en 3 A bij 115 V gelijkspanning.

Vert.: Plessey, Noordwijk/Brussel

**DIGITAL LANCEERT GOEDKOPE  
COMPUTER VOOR DE BEDRIJFSVLOER**

De IDACS 11/07 is een goedkope realtime computer voor procesbesturing en data-acquisitie die bestand is tegen de mechanische belastingen en temperatuur fluctuaties op de bedrijfsvloer. De computer is ondergebracht in een hermetisch gesloten kast (op de foto wordt ons evenwel een blik in het inwendige gegund), waardoor de elektronische uitrusting wordt beschermd tegen hoge temperaturen en het binnendringen van stof, olie en door de lucht aangevoerde verontreinigingen en corrosieve dampen.

Het concept biedt de mogelijkheid het systeem als zelfstandige eenheid of als satelliet in een hiërarchisch systeem te gebruiken. Verder kunnen IDACS 11/07 systemen zowel onderling als met middelgrote en grote computersystemen worden gekoppeld. Elk IDACS 11/07 systeem is in staat maximaal 256 analoge of 512 digitale punten te bewaken. De modulaire opbouw en de mogelijkheid het systeem stapsgewijs tot zijn maximumcapaciteit uit te breiden zijn belangrijke punten voor de proces-ingenieur. Deze flexibiliteit maakt het mogelijk om voor de meest uiteenlopende doeleinden van dit computer-systeem gebruik te maken, zelfs binnen dezelfde productie-eenheid.



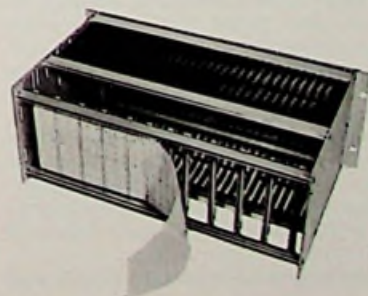
Wat betreft het programmeersysteem werd geheel uitgegaan van de positie van de proces-ingenieur: afhankelijk van de ervaring van de gebruiker kan het systeem zowel in assembleertaal als in FORTRAN worden geprogrammeerd. Naast een omvangrijk pakket programma-instructies die wat het voorgaande betreft de gebruiker ten dienste staan, kan deze voorts beschikken over een speciaal pakket dat communicatie mogelijk maakt met andere computers, waaronder het DEC system-10, andere computers uit de PDP-11 reeks en de IBM 1130, 1800, 360 en 370 serie.

Inl.: Digital Equipment N.V. - Rijswijk

**BEDRADINGSSJABLOON VOOR  
KAARTREKSYSTEMEN**

Vero Electronics, fabrikant van de bekende Vero kaartreksystemen, brengt nu een soort bedradingssjabloon van 0,1" dik PVC-folie op de markt, waarop elke connector-aansluiting zowel horizontaal als verticaal met cijfers en letters is aangegeven. Dit maakt een snellere bedrading mogelijk bij een kleiner aantal fouten. Bij het opsporen van fouten in een systeem en bij het uitvoeren van reparaties doet deze „Back Wiring Aid“ tevens zijn - engelse - naam eer aan. De sjablonen kunnen volgens klantenspecificatie worden geleverd.

Vert.: Mulder - Hardenberg, Haarlem  
Miravox, Brussel



**D/A-CONVERTERS VAN AD  
DAC-10Z**

De nieuwe D/A converter DAC-10Z met spanningsuitgang en de MDA-10Z met stroomuitgang kosten beide minder dan de helft van de DAC-10H, resp. MDA-10H die al langer op de markt zijn. Toch heeft deze Z-serie van Analog Devices aanmerkelijk betere specificaties, terwijl hij de eerdere H-serie door de geheel gelijke pin-configuratie direct kan vervangen.

De DAC-10Z converters leveren een uitgangsspanning van  $\pm 10$  V bij  $\pm 5$  mA en hebben een settling time van  $5 \mu\text{s}$  voor  $\pm 1/2$  LSB, tegen  $25 \mu\text{s}$  voor de DAC-10H. Voor de eenheid met stroomuitgang bedraagt de settling time  $300 \mu\text{s}$ , de volle schaal uitgangsstroom  $2$  mA. Verder is men erin geslaagd de temperatuurscoëfficiënt van  $50$  ppm/ $^{\circ}\text{C}$  op  $30$  ppm/ $^{\circ}\text{C}$  te brengen, een verbetering van  $40\%$ .

De gereduceerde prijs en verbeterde prestaties van de nieuwe typen zijn bereikt door de binaire laddernetwerken van precisie weerstanden in dikke-film techniek uit te voeren op een glas-substraat. Bij de vroegere converters werden deze netwerken opgebouwd uit discrete weerstanden. Het dikke-film weerstandsnetwerk wordt in de



nieuwe typen (rechts op de foto) pas gemonteerd, nadat de andere onderdelen zijn geplaatst. De andere versie (links) gebruikte één glassubstraat, waarop het weerstandsnetwerk én de rest van de schakeling werd gemonteerd. Hierdoor was deze veel kwetsbaarder voor mechanische schade en mechanisch veroorzaakte afwijkingen in de weerstandswaarden.

**DAC-12QZ 12-bits D/A converter**

De verhouding qua prijs van het nieuwe model DAC-12QZ en de oudere DAC-12QS van dezelfde fabrikant is nog spectaculairder: ruim 1 : 3! Ook deze zijn door hun gelijke aansluitingen volkomen onderling verwisselbaar.



Deze drastische prijsverlaging heeft twee oorzaken. Ten eerste is Analog Devices begonnen met de fabricage van  $\mu\text{DAC}$  schakelaars in plastic DIP-formaat. Dit levert een aanzienlijke kostenbesparing op het punt van schakelcomponenten. Ten tweede heeft Analog Devices een geheel nieuwe methode ontwikkeld voor het samenstellen van precisie-weerstandsnetwerken. Deze combineert de stabiliteit en lage kosten van de moderne discrete precisieweerstanden met de kleine afmetingen en gemakkelijke afregeling van de dikke-film weerstandsnetwerken.

Het komt in het kort hierop neer: men vormt een basis-laddernetwerk uit zeer stabiele discrete weerstanden met een tolerantie van ongeveer  $3\%$ . Dit netwerk vertegenwoordigt  $97\%$  van de weerstandswaarde die het complete netwerk uiteindelijk moet bezitten. Vervolgens wordt er een goedkoop dikke-film weerstandsnetwerk aan toegevoegd, waarmee de resterende  $3\%$  wordt volgemaakt. Dankzij het gemak waarmee dergelijke netwerken m.b.v. zandstralen zeer nauwkeurig op de juiste waarde kunnen worden gebracht, is het complete netwerk snel af te regelen tot op de voor 12-bits vereiste  $0,0125\%$  precisie.

Een ander punt is, dat de relatief slechte temperatuur stabiliteit en de stabiliteit op lange termijn van de dikke-film weerstanden vrijwel geen nadelige invloed hebben op de eigenschappen van het laddernetwerk als geheel, aangezien zij in totaal slechts  $3\%$  bijdragen aan de uiteindelijke waarde daarvan.

De belangrijkste specifieke eigenschappen van de DAC-12QZ zijn een 12-bits resolutie (1 deel op 4096), een lineariteit van  $\pm 1/2$  LSB en een temperatuur coëfficiënt van  $30$  ppm/ $^{\circ}\text{C}$ . De uitgang kan door de gebruiker worden geprogrammeerd voor elk van de vijf verschillende bereiken, inclusief drie bipolaire. De keuzemogelijkheden zijn: unipolair 0 tot  $+5$  V en 0 tot  $+10$  V; bipolar  $\pm 2,5$  V,  $\pm 5$  V en  $\pm 10$  V. De converter wordt gevoed door conventionele  $\pm 15$  V DC en  $\pm 5$  V DC voedingseenheden, hij beschikt over een ingebouwde referentiebron en verwerkt TTL en DTL logica in binaire en BCD-coderingen. De uitgang heeft een settling time van  $5 \mu\text{s}$  voor  $\pm 1/2$  LSB ( $0,0125\%$ ).

Dankzij zijn lage prijs biedt het model DAC-12QZ de mogelijkheid in vele sectoren de nauwkeurigheid en resolutie te verhogen.

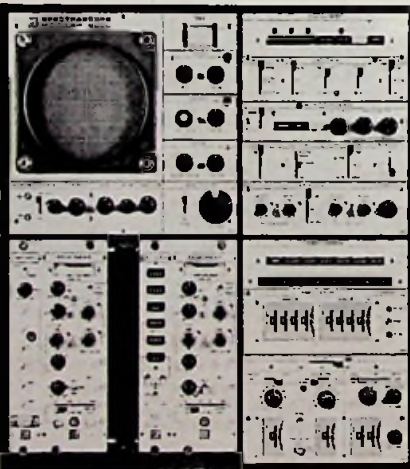
Inl.: Klaasing Electronics, Amsterdam  
Klaasing Benelux, Brussel

**LABEN MEERKANALEN-  
ANALYSE SYSTEEM  
SPECTRASCOPE MODULAR 8000**

De Laben „Spectrascope Modular 8000“ is een NIM-compatibel meerkanalen-analyse-systeem met unieke mogelijkheden voor aanpassing aan de wensen van de gebruiker en aan andere apparatuur. De geheugen-capaciteit en de eigenschappen van weergave-, computer- en tijdbasis-eenheid worden bepaald en/of gewijzigd door de keuze van de inschuifmodules voor deze functies. Het basisinstrument bevat, in standaarduitvoering, drie vaste functieblokken en wel de geheugen-, de hoofdbedienings- en de weergave-eenheid.

Verder biedt het basisinstrument plaats aan een reeks NIM-compatibele modulen tot een maximum aantal van 7 standaard-eenheden. Andere NIM-modulen kunnen worden ondergebracht in een apart NIM-standaard-rek, dat d.m.v. een kabel met het moederinstrument is verbonden. De Laben Spectrascop Modular 8000 is zodanig ontworpen, dat hij eenvoudig aan computers voor algemene toepassingen kan worden gekoppeld, terwijl hij rechtstreeks kan worden aangesloten op de Laben 70 Digital Processor.

Het ingebouwde geheugen kan zowel zuiver



binair werken als 1-2-4-8 BCD (instelbaar m.b.v. keuzeschakelaar) en is eenvoudig te gebruiken als extra buffergeheugen, wanneer er „on-line“ wordt gewerkt met een computer.

Het instrument is volledig uitgerust met IC'S, waardoor het een uitzonderlijke meetcapaciteit combineert met een betrekkelijk gering volume.

Vert.: Intechmij N.V., Den Haag

**NIJEUWE CADMIUM  
OVERSPANNINGS-AFLEIDER**

Voor bescherming van apparatuur, waarmee in het gebied van  $500$  V tot  $15$  kV wordt gewerkt, tegen beschadiging ten gevolge van kortstondige vonkenbogen en andere vormen van hoogspanningsdoorslag, bracht de M-O Valve Co. een nieuw type cadmium overspanningsafleider op de markt.

De SD15000 heeft met zijn massieve cadmium kathode geen gloeispanningsvoeding nodig en behoudt zijn doorslageigenschappen ook na vele bedrijfsuren zonder te hoeven worden getriggerd. Hij is robuust van constructie en kan in elke stand en over een breed temperatuurgebied worden gebruikt. Behalve als elektronische overspanningsbeveiliging, is hij eveneens geschikt voor het ontladen van condensatorbanken, zoals die bijv. bij lasers en voor fliitsdoeleinden (fotografie) worden gebruikt.

**Maximum-waarden:**  
anode-spanning:  $15$  kV  
anode-piekstroom:  
(gedurende max.  $30 \mu\text{s}$ ):  $2000$  A  
(gedurende max.  $50$  ms):  $100$  A  
Totale lading per keer:  $5$  C

Inl.: The M-O Valve Co. Ltd., Londen

**LP 4840-MULTIKANAAAL PULSANALYSATOR**

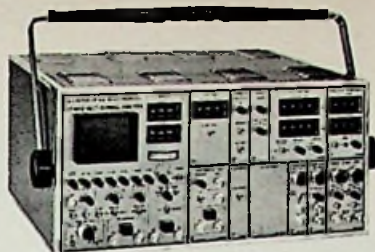
De LP4840 van oy NOKIA ab Electronics uit Finland is een uiterst veelzijdig instrument. Deze veelzijdigheid is te danken aan de grote verscheidenheid van hulpapparatuur en inschuif-eenheden, waaruit de gebruiker de keuze heeft.

Daar de analysator zowel op batterijen als op het lichtnet werkt en slechts 20 kg weegt leent hij zich uitstekend voor gebruik buiten. Met het oog hierop is hij ook uitgerust met een ingebouwde hoogspanningsvoeding en kan men beschikken over een batterij-cassette recorder.

De modulaire opzet van het ferrietkernegeheugen maakt het mogelijk het aantal kanalen stapsgewijs uit te breiden en wel van 100 via 200 en 400 tot 800 kanalen. Ieder kanaal bezit een capaciteit van  $10^6 - 1$  impulsen.

De LP4840 kan worden geprogrammeerd voor het uitvoeren van automatisch herhaalde bewerkingen. Afstandbesturing m.b.v. tijdschakelaars c.d. behoort eveneens tot de mogelijkheden. Er kunnen intern en in twee richtingen gegevens worden uitgewisseld tussen twee geheugen-subgroepen, waarbij arithmetische bewerkingen kunnen worden uitgevoerd tijdens het overbrengen. Verder is het mogelijk gegevens in het geheugen numeriek te integreren. Coïncidentie/anti-coïncidentie gating geschiedt m.b.v. een versnelde of vertraagde gate-puls.

Een instelbare digitale Spectrum Stabilizer zorgt voor een stabiele werking en maakt steeds opnieuw callibreren overbodig. De in het geheugen opgeslagen informatie wordt tijdens het analyseren weergegeven op een beeldscherm. Twee markerings lichtpunten maken het opsporen van gekozen kanalen



Afb. 1

gemakkelijker. De informatie-inhoud van twee geheugen-subgroepen kan tegelijkertijd in beeld worden gebracht, waarbij de twee beelden elkaar overlappen.

Aan de diverse uitgangen kunnen de volgende apparaten worden aangesloten: telex, strook-drukker, papierbandponser, magnefoon of x-y plotter. Een magnefoon, telex-apparaat of ponsbandlezer kunnen aan de ingang worden gebruikt.

De schakelingen in de LP4840 zijn voor 90% met IC's uitgevoerd. Hierdoor konden grote snelheid en een hoge graad van betrouwbaarheid worden gecombineerd met kleine afmetingen en een gering gewicht. Zelfs de centrale eenheid is niet uitgevoerd als vast onderdeel van de analysator maar als inschuif-eenheid. De LPC4840 (afb. 2) herbergt het geheugen, het weergave-gedeelte en de op bestelling verkrijgbare hoogspanningsvoeding. Naast de normale bedieningsorganen kent het weergave-gedeelte nog een aantal speciale, waaronder een display mode y en een -x selector. De eerste heeft 7 standen: Uit, logaritmisch en lineair met de bereiken  $10^2$ ,  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^5$ ,  $10^6$ . De x-weergave functie keuzeschakelaar bezit twee posities: All - weergave cyclus ingeleid door een interne oscillator of door een aan het lichtnet ontleend signaal: alle kanalen tesamen weergegeven. Single - alleen het kanaal, waarin de impuls wordt op-

geslagen, wordt weergegeven. Verder wordt elk  $20^\circ$  (bij een 100-kanalen geheugen elk  $10^\circ$ ), kanaal extra helder geschreven en beschikt men d.m.v. oplichtende punt over een gecallibreerde y-as.

M.b.v. twee duimwielschakelaars, waarmee ook de posities van de markeringspunten worden ingesteld, kan men ook de grenzen vastleggen van dat gedeelte van een spectrum dat men wil bekijken. Hierbij worden de eerste twee kanalen gedrukt aan het begin van iedere uitlezing. De hoogspanningsvoeding tenslotte levert een positieve spanning die continu regelbaar is tussen 500 en 1500 V. De gebruiker kan verder kiezen uit de volgende inschuif-eenheden, een versterker, een impulshoogte-eenheid, spectrum stabilisator, coïncidentie-eenheid, „ampliscaler“ en een gegevensuitwisselingseenheid; een preset kanaalinhoudsbegrenzen, kanaalinhoudsopteleenheid, programmeereenheid, voorversterker, band-eenheid, tijdseenheid, multiscaler-eenheid en een subgroep keuze-eenheid.

Vert.: Elofysica n.v. - Amsterdam



Afb. 2

**INFORMATIE-PRESENTATIE m.b.v. DIA'S**

Nieuwe indicatoren van IEE bieden de mogelijkheid de door een machine gegeven informatie met decimale of binaire sturing door projectie van cijfers of letters en zelfs mededelingen m.b.v. een film-dia te presenteren.

Deze indicatoren hebben een capaciteit van 12 of 24 toestanden per eenheid, wit op zwarte achtergrond of in kleur, in cijfers en/of letters, symbolen of tekst. Binnenkort komt deze fabrikant zelfs met een eenheid van 64 posities uit.

Driver-decoders hiervoor zijn ook beschikbaar, al of niet met de indicator tot één geheel verenigd en DTL en TTL-compatibel. Het leveringsprogramma bevat ook eenvoudigere indicatortypen, zoals de BAR-segment indicator met een aparte, gemakkelijk verwisselbare verlichting voor elk staafje. Deze indicator belichaamt een optimaal technisch/economisch compromis. Het model 01020 heeft een cijfergrootte van  $\frac{3}{4}$ ", terwijl er binnenkort analoge modellen zullen uitkomen van  $\frac{1}{2}$ " en  $2"$ . Ook hiervoor zullen DTL en TTL-compatibele driverdecoders of tellers leverbaar zijn.

Vert.: Radikor Electronics - Hilversum

**ELITE PNEUMATISCHE HAND(VOET)GEREEDSCHAPPEN**

Op Het Instrument heeft de Ploeg o.a. de nieuwe knip - en pletting van dit werk geïntroduceerd. Het afgebeelde type knipt aansluitdraden tot 1 mm dik van reeds in een printkaart gemonteerde componenten af en plet deze, een bewerking, die volgens de fabrikant de ideale voorbereiding voor het solderen vormt. Een eenvoudiger uitvoering van dit stuk perslucht gereedschap dient voor het afknippen van overtollige draadeinden na het solderen.



**D/A CONVERTERS MET ZEER HOGE BETROUWBAARHEID**

In de D/A converters uit de nieuwe DAC372-serie van Hybrid Systems Corp. wordt uitsluitend van actieve componenten gebruik gemaakt die een hermetisch afdichtende glazen omhulling of een metalen behuizing bezitten; plastic transistoren of IC's zijn vervallen. Dit resulteert in een langere gemiddelde levensduur. Tevens zijn

Daarnaast voert Elite nog in haar programma een buig- en kniptang. Deze neemt alle gebruikelijke draaddiameters voor zijn rekening, zelfs als de onderlinge afstand tussen de draadeinden slechts 2,5 mm bedraagt. In een iets andere positie gebruikt, buigt de tang de resterende draadeindjes (1,5 of 2 mm lang) vlak tegen de printplaat, of onder een hoek van ongeveer  $45^\circ$ . Ook hiervan is een vereenvoudigde uitvoering te krijgen die de aansluitdraden (diam. 0,2 tot 1 mm) alleen afknipt vóór het solderen, en wel 0,75 tot 2 mm boven de printplaat. Al deze lichtgewicht (ca. 190 g.) handgereedschappen zijn op verzoek leverbaar met voetbediening.

Vert.: de Ploeg Electronics - Helmond

metaalfilmweerstanden toegepast met een verloop op lange termijn van 0,01%/jaar. De DAC372 serie omvat zowel zeer snelle converters met stroom-uitgang, als middelsnelle typen met spanningsuitgang. De DAC's zijn verkrijgbaar in 8 tot 12-bit versies met settling tijden tot 300 ns. Voor de standaard-uitvoering geldt een drift van 30 ppm/ $^\circ$ C, typen met een specificatie van 15 ppm/ $^\circ$ C zijn op aanvraag leverbaar. Inf.: Tekelec Airtronic N.V. - Amsterdam

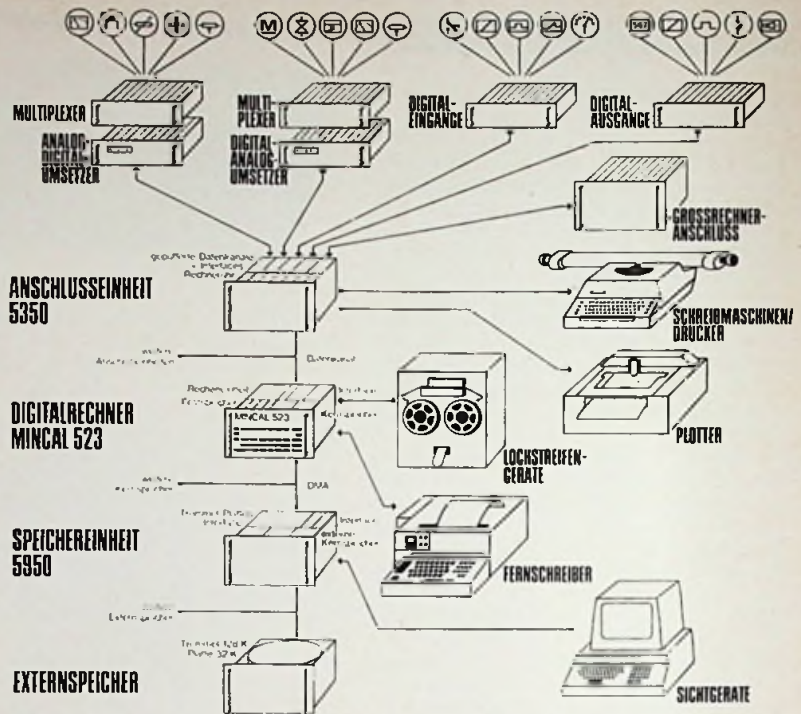
### MINCAL 500 COMPUTERSYSTEEM

Heinrich Dietz Industrie-Elektronik (Mülheim-Ruhr, BRD) ontwikkelde een modulaair opbouwbaar computersysteem met vast- en geheugengeprogrammeerde mogelijkheden voor multiprogrammering. De verwerking van interrupt-signalen is in de apparatuur gerealiseerd, zodat procesautomatisering ook zonder organisatieprogramma mogelijk is. De modulaire opbouw maakt het mogelijk om een systeem naar „maat“ te ontwerpen. Dietz heeft daartoe twee typen computers ter beschikking:

**Mincal 513** is een vast- en deels geheugengeprogrammeerbare kleine digitale rekenauto-maat. Het geheugen met vast programma kan van 512 op 4096 woorden worden uitgebreid. Een extra kernengeheugen voor gegevens en variabele programmabestanden heeft een capaciteit van 256, 1024 of 4096 woorden.

**Mincal 523** is een krachtige geheugen- en naar keuze vastprogrammeerbare digitale computer. Het kernengeheugen kan van 4k tot 32k woorden worden uitgebreid. Vast-programma geheugens van 0,5 tot 3k woorden kunnen worden gebruikt.

Het read-only geheugen van de Mincal 500 heeft een toegangstijd van 350 ns en heeft een woordlengte van 19 bit. Het kernengeheugen heeft een woordlengte van 19 bit met naar keuze een pariteitsbit en heeft een cyclustijd van 1,5  $\mu$ s. De organisatie in de geheugen- en rekeneenheid is woordwijze, geheel parallel. De computers hebben meer



dan 100 operatiebevelen, die door micro-programmering uitgebreid kunnen worden; de rekenaars hebben veelomvattende adres-seringsmogelijkheden. De gebruiker kan kiezen uit de volgende programmeerhulp-middelen: *Assembler, Calculator, Fortran, Compiler, Algol 60 Compiler*, bedrijfsyste-

men, matematische en diagnostische routi-nes en een grote bibliotheek van toepas-singsprogramma's. De fabrikant noemt als toepassingsmoge-lijkheden voor haar systeem: datacollectie, verwerking van meetgegevens, sturing en regeling van machines en installaties.

### GEÏNTEGREERDE AUDIO-VERSTERKER

Plessey Semiconductors heeft het kortslui-tingsprobleem weten op te lossen, dat de fabrikanten van audio-versterker IC's tot nu toe parten heeft gespeeld.

De SL403D van Plessey is volledig bestand tegen permanente wissel-of gelijkspannings-kortsluitingen tegen aarde van zowel in- als uitgang. De schakeling levert een piek-vermogen van 6 watt (3 watt effectief) in een belasting van 8 ohm en kan rechtstreeks door toonopnemers met een keramisch of een kristal-element worden gestuurd. Een verformingspercentage met een gemiddelde waarde van minder dan 0,3% garandeert een uitstekende weergavekwaliteit. Dankzij zijn grote ongevoeligheid voor rimpelspan-ningen (onderdrukking gemiddeld 30 dB) behoeft de SL403D niet te worden aangesloten op een gestabiliseerde voeding.

Er is kort geleden een applicatierapport van deze versterker verschenen, waarin wordt toegelicht hoe deze, van 10 aansluitpennen voorziene geïntegreerde schakeling kan worden gebruikt. De voedingsspanning mag daarbij liggen tussen 12 en 18 volt, terwijl de luidsprekerimpedantie een waarde mag hebben tussen 3 en 15 ohm.

Inl.: Plessey, Noordwijk/Brussel



### SERVICE UNIVERSELE METER SMT 101



Een nieuwe verschijning in het Philips-Elonco-programma die veel belangstelling heeft getrokken op de Firafo is deze compacte service-universele meter. Gevoeligheid 50 000 ohm/volt, 4% onnauwkeurigheid voor wissel- en 3% bij gelijkspannings-en weerstandsmetingen, 30 kV meetgebied (met hoogspanningskop) plus een 0,3 V-bereik, speciaal voor metingen aan transis-torschakelingen.

Het meetinstrument (20  $\mu$ A) bezit een grote spiegelschaal met een verdeling in twee kleuren en is beveiligd tegen overbelasting. Met een speciale transportbeveiliging en een lederen paraattas leent deze meter zich uitstekend voor mobiel gebruik.

De SMT101 telt 9 gelijkspannings- (incl. 30 kV-bereik) en 6 wisselspanningsbereiken, de laatste lopend van 6 tot 1200 V via 30-,

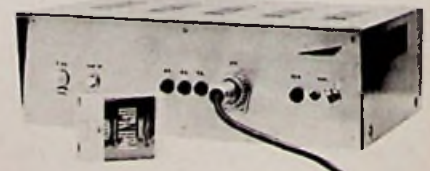
120-, 300- en 600-V-stappen. Hier geldt een gevoeligheidswaarde van 10 000 ohm/volt. Gelijktromen van 0 tot 12 A kunnen worden gemeten in de standen 30  $\mu$ A, 6 mA, 60 mA, 300 mA en 12 A. Het weerstandsmeet-bereik van 100 M $\Omega$  is gespreid over 4 gebie-den met 10 k $\Omega$ , 1 M, 10 M en 100 M $\Omega$  volleschaalwaarden. Op een aparte schaal kunnen decibel niveaus van -20 tot +17 dB worden afgelezen. De meter is voorzien van een uitgang die via een condensator in serie met de wisselspanningsgebieden staat.

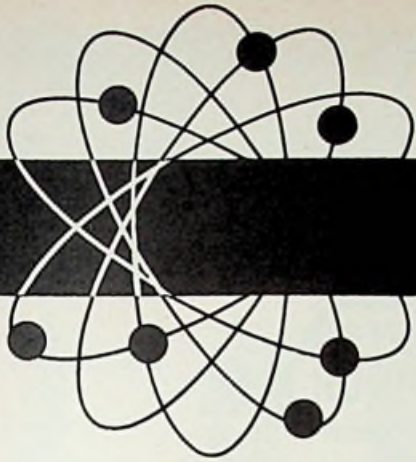
### VERMOGENSVERSTERKER VAN FLASH

Een vermogensversterker met een gethyris-toriseerde eindtrap is ontwikkeld door Flash. De voordelen t.o.v. versterkers met een conventionele eindtrap bestaan o.m. in het overbodig worden van zowel voedingstransformator als eindtransformator. Het rendement is zeer hoog (groter dan 90%) terwijl de afmetingen klein zijn, getuige de af-beelding.

De unit bevat een 3-fasengenerator plus eindversterkers, inclusief de voeding voor een maximaal vermogen van circa 2 kW.

Inl. Flash N.V., Harmelen.





# oscilloscopen



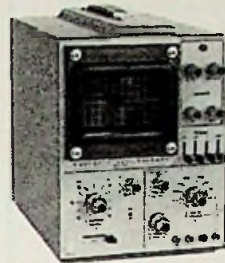
**IO-105** Voll. getrans.  
2-kanaals oscilloscoop.  
Heathkits best.  
● DC - 15 MHz  
● Volledig gecalibreerd  
● Chop en alternate functie  
● Stijgtijd 24 nsec.  
Gebouwd f 2360,-



**IO-18** Universele breedband  
service-oscilloscoop  
Vertikale versterker:  
Gevoeligheid: 30 mVt/cm  
bij 1 kHz.  
Frequentiekarakteristiek:  
(ten opzichte van 1 kHz)  
8 Hz - 2,5 MHz,  $\pm 1$  dB.  
3 Hz - 4,5 MHz,  $\pm 3$  dB.  
bij 5 MHz, - 5 dB.  
Ingangsimpedantie:  
(bij 1 kHz)  
2,9 M $\Omega$ /21 pF(x1) 3,3 M $\Omega$ /12  
pF(x10, x 100)  
Horizontale versterker:  
Gevoeligheid: 300 mVt/cm  
bij 1 kHz.  
Frequentiekarakteristiek:  
1 Hz - 200 kHz,  $\pm 1$  dB.  
1 Hz - 400 kHz,  $\pm 3$  dB.  
Ingangsimpedantie:  
30 M $\Omega$ /31 pF bij 1 kHz.  
Kitprijs f 488,-  
Gebouwd f 698,-



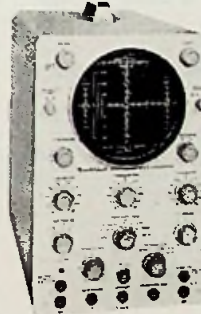
**OS-2** Handige service-  
oscilloscoop voor iedereen  
Bandbreedte: 2 Hz - 3 MHz.  
Gevoeligheid: 250 mVt-t.  
Tijdbasisgenerator in  
4 stappen. Automatische  
synchronisatie.  
Kitprijs f 377,-  
Gebouwd f 584,-



**IO-103** 10 MHz oscilloscoop  
Volledig getransistoriseerd.  
Gecalibreerd.  
● DC - 10 MHz  
● Gecalibreerde  
verzwakker  
● Gecalibreerde tijdbasis  
● Max. gevoeligheid  
50 mV/cm  
● Stijgtijd 40 nsec.  
Kitprijs f 969,-  
Gebouwd f 1320,-



**IO-102** Universele breed-  
band service-oscilloscoop  
Vertikale versterker:  
DC - 5 MHz Solid-state  
Gevoeligheid: 30 mV/cm  
Frequentiekarakteristiek:  
0 - 5 MHz,  $\pm 3$  dB.  
Ingangsimpedantie:  
1 M $\Omega$ /35 pF.  
Horizontale versterker:  
Gevoeligheid: 0,1 V / cm.  
Frequentiekarakteristiek:  
1 MHz,  $\pm 3$  dB.  
Ingangsimpedantie:  
1 M $\Omega$ /50 pF.  
Kitprijs f 634,-  
Gebouwd f 890,-



**O-12E** service-oscilloscoop  
Bandbreedte y-versterker  
3 Hz - 5 MHz.  
Bandbreedte x-versterker  
1 Hz - 400 kHz.  
Max. gevoeligheid:  
30 mVt/cm  
Synchronisatie intern +,  
intern -, 50 Hz, extern.  
Met duitse handleiding.  
Kitprijs f 469,-  
Gebouwd f 685,-

**ID-101** speciale electronen-  
schakelaar voor deze  
oscilloscoop.  
Bandbreedte: DC - 5 MHz  
Signaalversterking: > 10x.  
Max. ing. signaal:  
600 VDC of 600 VAC-t.  
Max. uitg. signaal: 8 Vt-t.  
Choppingrates: 100, 500, 1000 en  
5000 Hz.  
Kitprijs f 159,-

**Voor deze oscilloscopen  
is een grote reeks  
meetkoppen beschikbaar.**

**Prijzen incl. BTW en  $\hat{a}$ t  
showroom Osdorp.**

**Een uitgebreide  
beschrijving van deze  
apparatuur vindt u in  
onze catalogus.**

**HEATHKIT...**  
**voor zelfbouw  
van professionele  
apparatuur**

Heathkit Electronic Center Showroom, verkoop-, verzend- en service-afdeling:  
Pieter Calandlaan 106-110, Amsterdam-Osdorp. Tel: 020 - 101216 of 101217.

**BON**

Als u deze bon op een briefkaart  
plakt of daarop overschrijft en 90 cent  
aan postzegels bijplakt, ontvangt u  
per omgaande onze catalogus met  
prijzlijst en bestelformulier.

NAAM: \_\_\_\_\_

ADRES: \_\_\_\_\_

PLAATS: \_\_\_\_\_

**SCHRADER**  
ELECTRONICA

**ANTENNE-  
VERSTERKERS**

LIPPIJNSTRAAT 4B    AMSTERDAM-W    TELEFOON 020-124418

## Bekende adressen te:

---

**Amsterdam**

---



**BATTERIJEN**

Geschikt voor alle doeleinden.

Importeur:

**B. H. v. d. BEKE  
CALLENFELS N.V.**  
Warmoesstraat 70  
Amsterdam-C  
Tel. 020-24.56.67\*

---

**Den Haag**

---

**„Radio Gerrése“**

Regentesseplein 27-30-31,  
Den Haag  
Tel. 070 - 32 59 16

Elektronisch centrum voor  
de radio-amateur. Gespecialiseerd in onderdelen, o.a. de Philips service-onderdelen uit voorraad leverbaar; ook goedkope buizen.

---

**Enschede**

---



**AFDELING RADIO**

Oldenzaalsestraat 94-96  
Tel. 1 51 69

---

**Leeuwarden**

---

**RADIO BOUWMAN**

voor alle onderdelen

Nieuwestad 30

Tel. 05100 - 2 82 14 - 3 38 04

---

**Nijmegen**

---

**Albers Radio**

St.-Annastraat 267 - 269  
Tel. 08800 - 51468

**DELCON DEALER**

Vraagt gratis onze catalogus  
voor alle onderdelen.

---

**Roosendaal**

---

**JONGENELEN**

**SERVICE CENTER**

Raadhuisstraat 55  
Tel. 01650 - 3 77 09

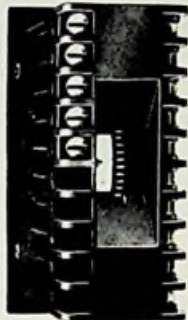


# WAAR KOOPT U



GOEDE ELEKTRONISCHE TIJDRELAIS.....

herhalingsnauwkeurigheid 0,3 %  
temperatuurlimiet  $-30^{\circ} + 70^{\circ}\text{C}$   
 $\pm 20^{\circ}\text{C} = \pm 2,5 \%$   
maximum voedingspannings-  
variatie 15%  
schakelvermogen tot 1000 W  
traploze tijdstelling



SCHARCO VOOR  
BETROUWBAARHEID

Ook in het programma :

- programmasturingen
- accu-laadtijdschakelaars
- storingsmelders
- elektronische bewakingsklokken
- alle speciaal sturingen

Handelmaatschappij



Dovenetelstraat 25  
Postbus 588  
Rotterdam-3012  
Telefoon (010) 22 90 00  
(10 lijnen)  
dag en nacht bereikbaar  
Tele 22047



## helder zicht met doric

Want uw millivolts zijn zo gauw de mist in. Daar heeft u bij de DORIC DS - 100 geen last van. Technische gegevens van de Doric DS-100 zijn

- 10 mV - 0,01%
- Herhaalt tot op 1 microvolt en heeft een gecalibreerde nauwkeurigheid van 2 microvolt.
- Een auto zero circuit elimineert elke zero drift met tijd.
- Differentiële ingang van 1000 megohm konstant.
- Ingang/bcd - uitgang gescheiden en zwend.
- dc/dc ratio als optie.
- plug-ins voor thermokoppel, rekstroomkjes, platina weerstandelementen en vermogens metingen uitbreidbaar tot automatische meetpuntenschakelaar.
- De Doric DS-100 met vier meetbereiken vanaf 0-10 mV kost maar f 4.700,- exclusief B.T.W.

Wilt u meer informatie belt u dan of schrijft u dan naar:

**dépex**

dépex nv  
steenstraat 85 - de bilt  
telefoon 030 - 76 31 11

**DORIC**  
SCIENTIFIC  
CORPORATION



## HAMEG OSCILLOSCOPEN



Voor Radio- en T.V.-service, laboratoria, technische opleidingen.  
Diverse typen, vanaf f 448,— (excl. BTW) uit voorraad.  
(de HM107 is ook als bouwset leverbaar)

## AIR-PARTS Int. n.v.

HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (Z-H)-2100  
Telefoon 070-99 47 40

### Ons leveringsprogramma omvat:

vertegenwoordigingen van o.a.

- Philips: Antennes, versterkers, coaxiaalkabel etc.
- Pope: Radio- en televisie elektronenbuizen.
- Sonim: Antennes, versterkers, stekers, afspanmateriaal, filters etc.
- Stolle: Antennes, versterkers, rotoeren, filters, kabels etc.
- Astro: Versterkers, filters etc.
- Schrader: Versterkers.
- Zehnder: Kamerantennes, pluggen, stekers etc.
- FBE: Kamerantennes, C.A.-dozen, pluggen, VMVL-kabels, VMVS-kabel, VS-kabel, coaxiaalkabel, schuimkabel, TV-lint etc.

Stalen druiwaterdichte kasten, zeer geschikt als: CA-versterkerkast en/of apparatenkast. In diverse afmetingen.

Diverse soorten:

Kabels, kabelzadels, muurbeugels, schoorsteenbeugels en vele andere bevestigingsmaterialen.

Vraagt vrijblijvend offerte aan bij:

## FA. VAN BUUREN & CO.

St. Willibrordusstraat 45-47, Amsterdam  
Tel. 020 - 79 55 44

# STANTON

pick-up elementen, gewoonweg . . . .

## reuze-elementen



### 500AL

het schier  
onverwoestbare  
DISC-JOCKEY

element f 99,75

verder in de

### „500 broadcast standard series“:

500A	: f 114,00	verv. naaldeenheden	f 51,30
500AA	: f 142,50	verv. naaldeenheden	f 71,25
500E	: f 171,00	verv. naaldeenheden	f 85,50
500EE	: f 199,50	verv. naaldeenheden	f 106,70

Ook naaldeenheden voor mono en 78 toeren

### „calibration standard series“

681EE: f 285,00 de referentie standaard die zoveel platenfabrikanten gebruiken voor beoordeling van platen die U kocht!

**STANTON** Steeds geprezen door

grote duurzaamheid  
lage vervorming  
analytisch klankbeeld

Overal ter wereld wordt op dit ogenblik in omroepstudio's en bij de platenindustrie gedraaid met Stanton-elementen. U kunt hen

blindelings met  
open oren en een  
gerust hart navolgen

Wilt U meer over Stanton weten? Specificaties? Toepassingsmogelijkheden? Volledige documentatie wordt U graag toegezonden door de importeur:

AUDIOSCRIPT Nieuw-Loosdrechtsedijk 107 Loosdrecht Tel. 02158 - 37 06

# EGEL ELEKTRONICS-AMSTERDAM

Hartenstraat 27, bij de Dam

Tel. 22 34 84 (020) Giro 655339

## Voor de Hi-Fi-specialisten:

**Stereo koptelefoons.** Div. merken, w.o. PIONEER, AKAI, E.N., ROELOFS, enz.

Prijzen v.a. f 25,00 tot en met f 160,00

**Sinclair bouwpakketten:**

De Sinclair Z50, 40 W silicium-eindversterker f 49,50

De Sinclair Z30, 15 - 20 W silicium-eindversterker f 39,25

SINCLAIR active filter unit f 58,25

SINCLAIR STEREO SIXTY Silicium-voorversterker voor de Z50 - Z30-eindversterkers f 89,00

Voedingen voor bovenstaande versterkers:

PZ5, 30 V, 1,5 A, niet gestab. f 39,50

PZ6, 35 V, 1,5 A, wel gestab. f 69,50

**SINCLAIR PROJECT 60 STEREO FM TUNER.** De eerste stereo FM-tuner in de wereld, waarin het phase-lock systeem wordt gebruikt. Varicap afstemming. Zeer goede kwaliteit. Een project 60 module f 199,50

**Sinclair systeem 2000**

35 W silicium stereooversterker, zeer moderne vormgeving. Een apparaat van topklasse voor f 325,00

Voor de gastronom van de HiFi-kunst. Het nieuwste van het nieuwste.

**SINCLAIR systeem 3000.**

Vermogen 2 x 17 watt R.M.S. Vervorming kleiner dan 0,04%. Frequentiebereik 25 - 35.000 Hz. Zeer moderne vormgeving. Aansluiting voor koptelefoon, in- en uitschakelbaar ruisfilter. Dit alles voor slechts f 425,00

**SINCLAIR systeem 3000 STEREO FM-TUNER.**

Met het bekende phase-lock systeem. Zeer moderne vormgeving. Het nieuwste van het nieuwste f 375,00

**PAS NIEUW IN NEDERLAND**

**Sinclair Super IC12.** High fidelity monolithic Integrated Circuit. 6 watt Amplifier. Compleet met print f 22,50

Weerontvangen. SWOBtransistor-radio, 4 bereiken w.o. Politie, Wegenwacht, Taxi enz. 175 - 145 MHz Luchtvaartband 145 - 108 MHz, FM band 108 - 88 MHz en MG. Voor batterij en lichtnet. Voor de prijs van f 134,00

Transistor stereo pick-up voorversterker voor dyn. pickup-element, Ri 47 kΩ, max. 2 mV f 22,50

**DIVERSEN:**

Ideaal voor cassette-recorder. Batterijvervanger 6 - 9 V omschakelbaar, 400 mA f 24,75

Transistorvoeding 6 volt 500 mA f 16,75

7,5 volt, 500 mA f 16,75

Elektriciteits-tussenmeter voor kamerbewoners e.d., 5 - 10 A Klein model, 10 - 20 A f 17,50

Voor de speurders naar satellieten. **RDO-UHF/EHF-ontvanger R54/APR 4.** Frequentiebereik van 38 - 4000 Mc. Met uitwisselbare HF-units. Bandbreedte 4 en 0,6 Mc. Voedings-

spanning 110 volt. Dit alles slechts voor f 550,00

Voor verzamelaar Amerikaanse legermateriaal. Spionage zendontvanger RR6. Frequentie van 15 - 3 Mc in 2 bereiken met fijnregeling en BFO- en kristal-calibrator. Zender RT6. Frequentie 3 - 16,5 Mc in 2 bereiken. Met ingebouwde seinsleutel. Zender is echter defect. Deze unieke set kost slechts f 150,00

**DEAC portofoon** nikkelcadmium accumulatoren. 12 volt 0,225 Ah. Afm. 13 x 5,5 x 1,5 cm f 12,50

**6/1000 DK.** Klemspanning 6 volt. Capaciteit 1,00 Ah. Ontlaadstroom 100 Ma. Laadstroom 100 Ma f 12,50

Deze accumulatoren kunnen gemakkelijk uit elkaar worden gehaald. Komen uit dump-apparaat, worden dus niet ge-garandeerd of geruuld.

**IBM-72 elektrische schrijfmachine,** is de schrijfmachine met het balletje. Geen type-vermoeidheid meer, keurig werk en vlug klaar. Prijzen vanaf f 750,00

4 Kanaals stereo mixer „MM3 MIKI“. Met ingebouwde transistor voorversterker 2 signaal indicatie meters f 115,00

„UNISOUND WX200“ draadloze FM microfoon. Werkt in de FM band (instelbaar tussen 88 - 108 Mc) f 77,50

„CONY“ draadloze FM microfoon. Werkt in de FM band „SEL“ 10,7 Mc. Kristal-filter, met 6 ingebouwde kristallen. Met schema, voor slechts f 19,75

„PREOMAT“ druktoets afstem-eenheid voor varicap tuners f 7,50

Dyn. microfoonelement, van zeer bekend Duits fabrikaat. Voor de weggeef-prijs van f 7,50

**FERRIET MATERIAAL**

PHILIPS potkern, geheel compleet, 25 mm Ø, hoog 15 mm f 2,50

Ferriet H.F. kralen f 0,40

Potkern 42 mm Ø, hoog 30 mm f 4,00

**TRAFOS VOOR TRANSISTORVOEDING**

Prim. 220 V, sec. 24 V, 2 A f 9,75

Prim. 110 - 220 V, sec. 6,3 V, 1,5 A, 24 V, 1,5 A, 40 V, 0,5 A f 7,50

**UREN TELLERS**

220 V afm. 9 x 8 x 6 cm f 15,00

**Wij gaan door met onze speciale aanbieding 2N3055**

1e keus origineel gestempeld. per stuk f 3,50

per 10 stuks f 3,00 per stuk

per 100 stuks f 2,75 per stuk

**Speciale aanbieding**

2 x 2N3055 eindtransistoren plus drijver paar hiervoor f 9,75

2N2219 en 2N2905. Geen uitschot. Deze gehele set kost slechts f 9,50

**TUCHEL-pluggen.** 16 polig, compl. per stuk f 2,75

**R.A.F.-vliegeniers-zakkompas,** plat model f 4,50

Zelftappende kruiskopschroeven, Ø 2 mm, lang 10 mm,

per 100 stuks f 0,75

per 10 000 stuks f 20,00

Mu-metalen kastjes, zeer goede afm. 9,5 x 7 x 8 cm f 22,50

Voor de hobbyisten.

Spuitsbusjes voor het fotogevoelig maken van printplaat. Foto-lak (positief of negatief) f 8,95

Ontwikkelaar (positief of negatief) f 4,95

Reinigingsmiddel f 2,95

**Soldeerlak** f 2,95

Contactspray grote bus f 4,95

Contactspray kleine bus f 2,95

Pak ± 250 gram IJzerchloride f 2,25

AEG Thyristor 300 volt 10 Amp. f 3,95

**ECHO VEREN**

UM 1 10 x 3 x 2,5 cm f 12,50

UM 2 25 x 5 x 3 cm f 17,75

UM 3 23 x 5 x 3 cm f 21,50

**Philips SGM 120-1 (GM5660) 9 Mc breedband-puls-scoop,** met ingebouwde regelbare pulsgenerator. Zo goed als nieuw. Prijzen vanaf f 375,00

**MOTOREN**

AEG veldplaten batterij motor, compl. met versterker f 22,50

Motortje 12-24 V Dc met vertragung 1 : 7 met Cluts-Clats relais koppeling. Nieuw in doos f 15,00

Miniatuurmotor met vertragung 2 omw./min., 6 V DC f 17,50

Elektromotor „VASSAL“, 110-220 V, 110 W, 3200 toeren links- en rechtsomdraaiend, met cond. f 25,00

**SIEMENS MOTOREN:**

TDM 36 A, 3 V DC 1 : 15 f 15,00

TDM 37 A, 4 V DC 1 : 15 f 17,50

DISLER-modelbouwmotoren, 1,5 - 4 V DC f 2,25

Warmte-afleider voor 2N3055 enz. f 2,75

Zenerdiodes in alle spanning, 1 kwaliteit 40 mW, 5% f 1,25

„HELITRIM“ Trim potentiometer met schroefinstelling. 2 kΩ f 1,75 500 Ω f 1,75

IJKKRISTAL Q 1000.

HC 6 U (CR 48/U) 1 MC. Nauwkeurigheid (1 x 10<sup>4</sup>). Speciale hoogte en tropentest, van -50° tot +90 °C. Speciaal voor ijk en digitaal techniek. Nieuw in army verpakking f 14,75

Voetje voor HC 6 U kristal f 0,75

**PHILIPS dicteerapparaat LFH 0084/01.** Compleet met microfoon. Slechts als demonstratieapp. gebruikt f 250,00

**TELEFOON MATERIAAL.**

PTT-telefoonhoorn, compl. met aansluitnoer. Per stuk f 3,50

Per 10 stuks f 30,00

Extra telefoonbel, groot model Stads telefoontoestel. Geheel compl. f 22,50

Telefoon kiesschijven, vanaf f 1,50

Telefoon stappen relais, vanaf f 7,50

**Maandag de gehele dag gesloten. Post-orders onder rembours, uitsluitend boven de f 25,00.**

**P.E. Telekommunikatie**  
**AMSTELVEENSEWEG 156 - AMSTERDAM-ZUID**

TEL. 020 - 73 67 69  
 Importeur van CODAR, amateur radio equipment

**(ONTVANGERS)**

T/R 2002 valv.lune-up in de ontvanger, AMP, mix + ócs. 68K5 IF 2 x EF92, det. EB, 91 AF EF91 in de zender osc. multi + PA, 6F17, mod. 2 x 6F17 mic. amp. 2 x EF86, afm. 12,5 x 20 x 25 cm, freq. van 121 tot 156 Mc/s met schema en beschrijving. In 2 uur heeft u een 2 meter zend/ontvanger in z.g.a.n. staat met X-tal en beschrijving f 149,-. Eddystone 770R als nieuw. Fabrieksdemonstratie model van 19 Mc tot 165 Mc, CW/AM/FM/NFM f 1520,-. Met nieuwe pan-adapter f 2200,-. Eddystone 770U/2 als nieuw AM/FM van 150 tot 500 Mc/s f 1550,-. Nieuw voor het eerst uit de Marine Murphy HF/MF (AP100335) ontv. in z.g.s. Freq. van 60 Kc tot 31 Mc in 5 banden. Met X-tal cal. enz. (dit is de vervanging van de B40) f 385,-. Murphy 840 Freq. 64 Kc tot 1 Mc in 5 banden. BFO X-tal cal. enz. 220 volt f 375,-. Codar CR70A comm. ont. brandnieuw, gemaakt in Engeland. Topkwaliteit. Laag in prijs. 560 Kc tot 30 Mc, 5-meter, bandsp., enz. 1 jaar garantie f 290,-. CODAR multiband 6 Solid State kortegolfontv. kitvorm. FET transistor. Regeneratieve det. H. gain A.F. pre-amp 4 stage A.F. module 550 Kc tot 30 Mc f 157,50. X-tal calibrator C.T. 432 met 3 buis kristallen 100 Kc/1 Mc/10 Mc. Als nieuw f 180,-. PYE Reace Maca comm. ontv. Regeringsexempl. 60 Kc tot 31 Mc in 8 banden met BFO X-tal callibrator AGC, N-selectivity schakelaars f 385,-. Marconi G.E.C. RC 410/R digital ontvanger freq. 2 tot 31 Mc in 29 geschakelde banden. Vol transistor. Synthesiser-unit. X-tal osc. en servo motor (zie Radio Electronica, november). - BC348 model M R en Q z.g.a.n. 200 Kc tot 18 Mc in 6 banden met X-tal cal. enz. f 245,-. H.R.O. 7R en H.R.O. 50T ontv., met alle spoel baks gegarandeerd. MODEL R.D.O. Scott Lab. Auto, ontv. 30 Mc/s tot 1000 ni/s met RF units f 1250,-. 52 set ontv. van 1 tot 17 Mc/s met 220 V voeding f 175,-. Nieuw HF synthesiser model RC 460/s digital 1 MHz tot 29.9999 MHz in 100 Hz stappen te gebruiken als sig. gen. freq. meter, fo zender freq. accuracy 1 part in 10<sup>6</sup> per 100.

**(OSCILLOSCOPEN)**

Solarscope CD 643 S enkele straal tot 25 Mc/s Laboratorium f 680,-. Solartron enkelstraal nalichtende buis, model CD543S2 HF scoop f 480,-. 2 typen Cossor Scopen MK I, II, III, IV, freq. bereik tot 10 Mc, dubbelstraal v.a. f 325,-. EMI lab. tot 12 Mc/s f 895,-. Cossorscoop camera f 200,-. Nieuw Sonotron scoop type SM10-10 tot 2 Mc AC/DC f 649,-. Airmec miniscope met kast vanaf f 320,-. Storno Mariphoon. Goedgekeurd door PTT. FM 156 Mc met bedieningskast f 185,-.

SOLATRON D.300 en CD.568 model DC tot 8 Mc/s f 325,-. Solartron 711S dubbelstraal. DC tot 10 Mc/s f 780,-.

**(ZEND/ONTVANGERS)**

VHF B44. z.g.a.n. met X-tal S 72 tot 96 Mc FM 12 volt, f 97,-. Nieuw WS 88 met ombouw beschrijving voor 10 en 11 meter f 97,50. Nieuw no 62 set van 1,5 tot 10 Mc/s 12 volt gegarandeerd werkend v.a. f 145,-. Cossor CC range 6 volt motorfiets set met schema en beschrijving voor 2 meter f 95,-. BBC set ombouwbeschrijving voor 10 - 11 en 2 meter, output 12 watt f 60,-. Plessey PTR 161. Voor de eerste keer in de dumphandel 6 kanaals dubbel super van 100-132 Mc/s met ingebouwde voeding 12 V of 24 V met ombouwbeschrijving voor 2 meter. De afmetingen zijn 20 x 14 x 25 cm f 130,-. Standard Radio compleet z.g.a.n. lineair zender 400 watt. Met twee stuks 4 x 150 A parallel luchtgekoeld (4 x 150A = QE-LI/150), Pt tank 70 Ω output. ATU 3 rolspoelen aut. coax relay afstembaar van 2,8 - 18,5 Mc/s. Ook te gebruiken voor 2 meter of 70 cm, afm. 19 x 19 x 30 cm f 129,-. Siemens Fotoschrijver met voeding en regelbare toeren. Zo nodig werkend te zien f 690,-. Collins KWM 1 als nieuw met 220 V en 12 V voeding f 1950,-.

**(SIGNAAL-GENERATOREN)**

Airmec sign. gen. en FM 85 Kc tot 32 Mc f 420,-. Philips sign. gen. 32 Kc. tot 32 Mc f 580,-. Wayne, Kerr Universal Bridge type CT 375 f 440,-.

**(DIVERSE METERS)**

Buisvoltmeter CT 54 voor 12 en 220 volt f 180,-. Universeel meter CT 500 - Milli amp. meter, lichtschaal PYE galvano meter nieuw f 200,-. In tas Geiger teller. Gevoelig genoeg om uitslag horloge te meten f 39,50. Marconi buisvoltmeter. - Cartovax platendraaibank, maak uw eigen grammofoonplaat op 33 of 45 toeren, slechts f 295,-. Door aankoop van een leuke partij Celestion waterdichte luidsprekers laagohmig, kunnen wij deze aanbieden voor de prijs van f 35,- nieuw, normaal prijs f 130,- nieuw. - Nieuw Eddystone PAN ADAPTER model EP17R ook te gebruiken als wobulator afmetingen 42,5 x 13,3 x 34,3 cm f 895,-. - SCR 522 z.g.a.n. gebouwd door de RAF in 1960 met PVC bedrading, freq. van 100 tot 156 Mc/s f 165,-. Nieuw Dosimeters no. 2A(2) 1-5 reg. f 5,75.

Al onze ontvangers, oscilloscopen en testmateriaal zijn gegarandeerd werkend, of het moet anders zijn aangegeven.  
 Bijna alle equipment met schema of boek. Prijzen zijn inkl. BTW.

**'t ELECTRONICAHUIS**

2e Hugo de Grootstraat 11

Amsterdam-W.

Tel. 020-122783

Inbouw Converter voor geluid T.V. Engeland met schema f 69,50  
 Ruisonderdrukker voor ontvangst van Politie- en andere Mobilfoonzenders f 32,50  
 Condor de Nieuwste UHF Breedband antenne, kan. 21-68, max. 21 1/2 dB versterking f 69,50  
 Teweaf/Philips Longwing Breedband UHF-antenne f 87,50  
 Schrader breedband UHF Versterker 21 - 60 versterking, kan. 35 - 48 = 30 dB f 95,00  
 Schrader breedband UHF Versterker, regelbaar elektronische afstemming f 185,00  
 Schrader gepiekte kanaalversterker, op kan. 35 - 46 - 48,6 Trans. f 175,00  
 Versterkers alle compleet met voeding en 1/2 jaar fabrieksgarantie.  
 Verzilverd coax, zeer verliesarm, p.m. f 1,00

Wij geven alle voorlichting voor het zelf plaatsen van antennes.  
 Verder alles voorradig voor C.A.S.-systemen, pluggen, wanddozen enz.

Alle zendingen onder rembours.

Antennes alleen bij vooruitbetaling per Postgiro no. 589378.

**RADIO „STER“**

HERDERINNESTRAAT 2A

DEN HAAG

Dyn. microfoon 200 Ω met 5-polige plug f 12,50  
 Ook in de 10 kΩ f 12,50  
 Elco's, 1000 μF, 8 V f 0,50  
 10 stuks f 3,00  
 Tel relais, 5 cijfers, 6 V f 3,75  
 Inbouw neonlampje, rood, 13 x 25 mm, 220 V f 2,00  
 Inbouw neonlampje, rond, 10 mm, houdertje wit, verlichting oranje, 220 V f 2,00  
 Inbouw wipschakelaar zwartwit, 250 V, 6 A, 13 x 25 mm f 1,00  
 Plaat Pertinax, 63 x 43 cm, 1 mm dik f 3,00  
 Aluminium, 1,5 mm dik, 27 x 36 cm f 2,00  
 Plaatje Novotex, 3 mm dik, 21 x 60 cm f 2,50  
 21 x 30 cm f 1,50  
 Löwe trafo, pr. 20 V, sec. 0 - 12 - 24 - 30 V, 1 A f 9,00  
 Löwe trafo, pr. 0 - 110 - 220 V, sec. 6,3 V, 0,3 A, 6,3 V 0,3 A, 24 V 0,3 A f 7,50  
 Löwe trafo pr. 0 - 127 - 220 V, 300 V met aftakking 250 V, 6,3 V 3 A, 80 mA f 10,50  
 Löwe trafo, pr. 220 V, sec. 24 V 10 A f 30,00  
 Instrumentknop voor 6 mm as. Groot 8 cm van f 5,00 voor f 2,25

Zie ook pagina 25A



# Kwarts Kristallen

## FREQ-KC

van 3640 kHz tot 8625 kHz. f 2,50 per stuk.

Löwe Trafo pr. 220 V, sec. 0,45 - 50 V, 2 A	f 17,50
Houders voor kristallen	f 0,50
LÖWE TRAF0 prim. 220 V, sec. 35 - 40 V, 1 A	f 13,00
Idem, sec. 35-40 V, 2 A	f 16,50
LÖWE TRAF0 prim. 220 V, sec. 24 V - 3 A; 30 V - 3 A; 54 V - 3 A	f 27,50
LÖWE TRAF0, prim. 220 V; sec. 250 V - 100 mA; 6,3 V - 3 A; 6,3 V - 1 A	f 14,00
TRAF0, prim. 220 V - sec. 12 V, 10 A	f 20,00
TRAF0 prim. 220 V - sec. 6-8-10-12-16-18-24-30 V, 2 A	f 14,00
Trafo, prim. 220 V, gescheiden wikkelingen, per wikkeling 1,5 A, 4 x 24 V	f 27,50
Trafo 220 pr., sec. 0 - 9 - 18 - 24 V, 200 mA, afm. 4 1/2 x 4 x 3 1/2	f 5,00
Löwe TRAF0, prim. 220 V, sec. 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 - 24 V, 5 A	f 22,50
CELTRAF0 - 220 V - sec. - 6,3 V - 3 A - 300 V met aftakking op 250 V 100 mA	f 13,50
CELTRAF0 - 220 V - sec. - 6,3 V - 3 A - 300 V - met aftakking op 250 V 150 mA	f 16,50
AEG motortje v. 12 tot 24 V wisselstr., 300 mA, 57,5 bij 46 mm	f 5,00
<b>BLOKCONDENSATOREN</b>	
1 µF 750 V	f 1,50
Micro swits 1 x O M, p. st. 10 st. voor	f 0,75
3 banden kortegolf spoelblok van 13 tot 200 m, 5 druktoetsen, prijs	f 5,00
Idem met draaischakelaar	f 3,50
SPECIALE STEREO-VOEDING 220 V prim., sec. 1 x 6,3 V, 3 A - 1 x 6,3 V, 3 A - 1 x 250 V, 150 mA - 1 x 250 V, 150 mA	f 4,50
HF, dubbel ringkern, afm. 15 x 13 x 7 mm	f 27,50
Siemens elco 300 µF, 30 V	f 0,25
Ferrietstaaf met spoelen, 20 cm x 1 cm	f 0,50
Brugcel B30C 1 1/2 A	f 1,50
Brugcel B24, 60 A	f 2,00
Plaatje Perspex 13 x 21 cm	f 50,00
Plaatje Pertinax, 12 x 12, 5 mm dik	f 0,50
Siliciumbrugcellen	
B250C100	f 0,30
B300C200	f 2,50
B350C500	f 3,00

B500C500	f 5,00	antr. met zilver blokje, 130 cm bij 100 cm	f 10,00
B40C1000	f 2,50	65 cm bij 100 cm	f 5,00
B40C1500	f 3,00	Motor, 110 V, 35 watt, links en rechts draaiend, nieuw	f 2,00
B40C2000	f 3,50	Schuifschakelaar, 2 x wissel v. print	f 0,45
B80C2000	f 3,75	Schuifschakelaar 6 x maak	f 0,45
Telrelais 24 V, vijf cijfers	f 2,75	TV-elko, merk TCC, 325 V, 200 µF, 50 µF, 25 µF	f 2,25
Graetz opname-weergavekopje	f 3,50	Banaanstekker, met zij contra, 10 stuks	f 1,00
MF-trafo 455 kHz voor transistor à	f 1,00	Epoxie printplaat m. 2 kanten koperlaag 10,5 bij 23,5 cm	f 3,00
8-aderig getwist snoer, waarvan één afgeschermd, p.m.	f 0,40	120 stuks kwarts kristallen van 5675 Kc tot 8650 Kc olopend met 25 Kc	f 60,00
Draaicondensator, 2 x 500 cm, met fijnregeling	f 3,50	Belling Lee coax plug met chassis deel. Metalen uitvoering p. stel	f 1,50
Printplaat, 27 x 45 cm	f 3,50	Lege luidspreker boxen 32 x 23 x 8,5 cm	f 20,00
Epoxie-printplaat, 14 x 26 cm	f 3,75	Lege luidspreker boxen 35 x 20 x 14,5 cm	f 25,00
Zendcondensator, 150 pF, in metalen kast	f 7,50	Witte kiesschijf	f 2,50
Projectiebuis 24 V, 200 W	f 2,00	Transistoren	
Capaciteitsdiode	f 0,50	2N1711	f 0,75
Neonbuisje, 70 V	f 0,60	2N2219	f 0,75
Octalplug	f 0,50	2N2905	f 0,75
Reed relais 470 Ω van 6 tot 24 V, 3 x maak	f 3,50	2N3704 10 st.	f 2,50
Relais, 24 V, 2 x maak, 5 A contacten	f 2,00	2N3706	f 1,00
Relais, klein formaat, 1 x wissel, dubbele verzilverde contacten, 2 A belastbaar, 1500 en 3000 Ω,		BC107	f 0,50
per stuk	f 0,25	BC169B	f 1,00
10 stuks	f 1,75	BC182B	f 1,00
100 stuks	f 15,00	S7231, 10 stuks	f 2,50
1000 stuks 10% korting.		250 stuks	f 40,00
Stappen relais, 6 x 18 stappen	f 7,50	Thyristor, 300 V, 10 Amp.	f 5,75
Dump sprietantenne, 120 cm, in 5 delen, flexibel onderstuk	f 1,00	Trafo, pr. 220 V, sec. 6 V, 200 mA, 8 V, 800 mA	f 3,50
Huistelefoon toestellen met inductor, per stuk	f 25,00	Siemens relais, 2 x om 100 Ω, 6 V	f 3,95
Telefoonhoorn	f 3,00	Een strip telrelais, 10 stuks, 5 cijfers, 6 V	f 25,00
Micr. kapsel	f 0,50	Flip-flop. Gelijk- en wisselstr. 6 V. Kontaktenrelais 5 Amp.	f 8,00
Tel. kapsel	f 0,85	Relais, 220 V, met trekanker, trekt anker krachtig aan	f 5,00
kW. urenmeter, 3 fasen	f 7,50	Spiraalsnoer v. tel.	f 12,50
Elek. tussenverbruiksmeter, 220 V, 5 A, op nulstand	f 7,50	Tel.bel	f 5,00
Tel. kiesschijf	f 1,50	Nieuwe telefoonhoorn met spiraalsnoer	f 7,50
Spiraalsnoer v. tel.	f 2,50	Telefoon toestel kl. wit, hangmodel	f 45,00
Tel.bel	f 5,00	Miniaturrelais, type SZC123, met 2 spoelen	
Nieuwe telefoonhoorn met spiraalsnoer	f 7,50	5,3 V 290 Ω, 1 x OM	f 6,50
Telefoon toestel kl. wit, hangmodel	f 45,00	8,7 V 400 Ω	
Miniaturrelais, type SZC123, met 2 spoelen		Computer-set met 2 x ECC82	f 1,50
5,3 V 290 Ω, 1 x OM	f 6,50	Nylondoek voor Luidspr. boxen	
8,7 V 400 Ω		antr. streep, grijze streep, bruine streep, beige streep, wit gemêleerd, antr. gemêleerd,	

DE MINIMUM-PORTO-KOSTEN BEDRAGEN f 3,50

# RADIO „STER“

HERDERINNESTRAAT 2a  
KENGETAL 070

DEN HAAG  
TELEFOON 63.01.57  
Giro 19.97.28.4

D. LEEUWERINK Betaling per giro 1417 Algemene Bank Ned. N.V., Den Haag t.n.v. D. Leeuwerink, no. 513644318

# RADIO LENSSEN

**BILDERDIJKSTRAAT 84-86  
AMSTERDAM-W  
TELEFOON 16 41 48  
POSTGIRO 643 591**

## LEVERINGSVOORWAARDEN

Zendingen ALLEEN onder rembours of voortuitbetaling. Verzendkosten rekening koper. Goederen welke niet aan de verwachting voldoen kunnen binnen 3 dagen worden geretour-

neerd. Onze prijzen zijn incl. BTW. Inlichtingen uitsluitend telefonisch. Nieuwe verpakte buizen, van bekende Europese merken. Tussentijdse prijswijzigingen voorbehouden

Bij afname van tien stuks of meer van het zelfde artikel 10 % KORTING

**GEEN POSTORDERS  
BENEDEN f 35,—**

De portokosten gaan weer omhoog. Het is voor u veel voordeliger uw aankopen zelf te halen, terwijl u dan ook alle door ons gevoerde artikelen zelf kunt zien.

## BEELDBUIZEN

A65-11W f 142,50 A47-26W =  
A61-120W f 115,— A47-11W f 97,—  
A59-22W =  
A59-120W f 110,— A30-10W f 34,50  
Speciale aanbieding: AW43-88 f 49,50

## Nieuw!

Kleurenbeeldbuis  
A 66 - 120 X . . . . . f 590,—

## SILICIUM-ZENERDIODEN

1/2 W f 1,—	1 W f 1,25	10 W f 1,75
1,8 V 8,2 V	1 V 27 V	3,5 V
2,7 V 10 V	3,7 V 30 V	3,9 V
3 V 11 V	3,9 V 35 V	5,6 V
3,6 V 12 V	4,3 V 43 V	6,8 V
3,9 V 13 V	4,7 V 56 V	8,2 V
4 V 15 V	5,1 V 62 V	12 V
4,3 V 16 V	5,6 V 68 V	15 V
4,7 V 18 V	8,2 V 100 V	18 V
5 V 20 V	10 V 110 V	22 V
6,8 V 22 V	11 V 120 V	27 V
7 V 24 V	12 V 130 V	33 V
8 V	13 V 160 V	47 V
	15 V 180 V	56 V
	15 V 180 V	82 V
	16 V 200 V	100 V
	18 V	120 V
	22 V	180 V

IC's spanningstabilisator voor 15 V 100 mA met behulp van grotere transistor b.v. AD162 te veranderen voor 1 A . . . f 11,25

SN7401, speciale prijs . . . . . f 2,50  
TAA141 . . . . . f 4,10 TAA320 . . . . . f 4,20  
TAA263 . . . . . f 6,50 TAA420 . . . . . f 6,50  
TAA293 . . . . . f 6,70 TAA550 . . . . . f 8,75  
TAA300 . . . . . f 17,25  
TAA310 . . . . . f 6,75 TAA861 . . . . . f 6,50

AEG thyristor 400 V, 8 A . . . . . f 5,75  
Cijferindicatiebuis, miniatuur-  
uitv. 5853 S . . . . . I.T.T. f 17,50

Nieuw ontvangen grote verscheiden-  
heid IC's uit 74 TTL-reeks.

**TV-camera's vol trans., compl. met aansluitkabels, impedantie trafo en objectieven - voor directe aansluiting op TV monitor, zowel RF als video. Met documentatie  
Netto . . . netto . . . . . f 645,—**

DY71 f 4,80	ECH2 f 4,80	EL38 f 5,75	EZ80 f 2,50	PCL200 f 7,75	UCC85 f 3,40
DY72 f 2,85	ECH1 f 2,50	EL41 f 4,80	EZ81 f 2,85	PCL88 f 8,90	UCH21 f 4,60
EA81 f 2,60	ECH3 f 2,50	EL42 f 4,30	EZ82 f 2,60	PD500 f 13,75	UCH42 f 4,60
EAB30 f 2,45	ECH4 f 2,50	EL41 f 4,85	GY501 f 6,25	PFL200 f 3,50	UCH81 f 3,50
EAF3 f 4,30	ECH200 f 4,35	EL42 f 4,30	PAB30 f 3,25	PF83 f 4,60	UCH82 f 4,60
EBC4 f 4,30	ECL80 f 2,85	EL43 f 4,30	PC88 f 5,25	PF88 f 3,50	UF41 f 4,30
EBC1 f 2,85	ECL82 f 4,80	EL44 f 2,30	PC88 f 3,75	PL36 f 3,75	UF42 f 4,85
EBC30 f 2,85	ECL84 f 4,85	EL46 f 2,30	PC88 f 2,85	PL41 f 4,85	UF80 f 2,50
EBC31 f 2,10	ECL85 f 4,80	EL50/ f 2,30	PC83 f 4,80	PL42 f 4,20	UF85 f 3,40
EBF70 f 2,30	ECL88 f 4,60	SAQS f 2,50	PC97 f 5,25	PL43 f 4,20	UF90 f 3,30
EBF72 f 3,50	ECL113 f 2,85	EL51 f 2,50	PC98 f 5,25	PL44 f 3,50	UL41 f 4,60
EBL1 f 2,—	ED500 f 13,75	EL55 f 2,50	PCC84 f 4,20	PL45 f 4,10	UL84 f 3,50
EBL2 f 4,85	EF40 f 4,85	EL503 f 2,85	PCC85 f 3,50	PL504 f 7,—	UM60 f 3,50
EC30 f 5,35	EF41 f 4,30	EL504 f 7,—	PCC88 f 6,—	PL505 f 12,75	UM81 f 3,50
EC38 f 5,75	EF43 f 4,85	EL505 f 12,75	PCC89 f 6,—	PL508 f 7,—	UM84 f 4,20
EC41 f 3,10	EF80 f 2,30	EL508 f 7,—	PCF89 f 6,—	PL509 f 12,75	UM85 f 3,75
ECC40 f 5,75	EF83 f 2,50	EL509 f 12,75	PCF89 f 4,20	PL505 f 4,60	UY1N f 4,20
ECC21 f 2,85	EF85 f 2,50	ELL80 f 7,—	PCF82 f 4,85	PL509 f 6,25	UY11 f 4,35
ECC22 f 3,50	EF86 f 2,50	EM4 f 6,75	PCF86 f 4,35	PM84 f 4,50	UY42 f 2,70
ECC23 f 3,50	EF89 f 2,50	EM71 f 6,—	PCF90 f 6,—	PY81 f 3,10	UY82 f 2,85
ECC24 f 4,80	EF93/ f 2,50	EM72 f 6,—	PCF90 f 7,25	PY82 f 2,85	UY85 f 2,60
ECC25 f 2,50	EF94/ f 2,50	EM84 f 4,30	PCF91 f 5,—	PY88 f 3,50	UY89 f 2,60
ECC26 f 7,75	EF94/ f 2,50	EM84 f 4,30	PCF92 f 4,30	PY88 f 3,85	UY4 f 3,85
ECC28 f 6,—	GAU8 f 3,30	EM87 f 4,30	PCF92 f 4,30	PY500 f 7,75	6L6g f 7,15
ECC28 f 4,85	EF95/ f 2,50	EM71 f 4,30	PCF93 f 5,50	UA8C80 f 3,85	6X5gt f 3,10
ECF80 f 4,20	GAES f 5,75	EY80 f 2,85	PCF95 f 6,25	UAF42 f 4,30	12BA8 f 3,85
ECF82 f 6,—	EF103 f 4,85	EY81 f 3,10	PCF98 f 2,10	UBC1 f 4,20	12BE8 f 3,85
ECF86 f 4,30	EF184 f 4,85	EY82 f 3,10	PCH200 f 4,30	UBC1 f 2,75	35W4 f 3,10
ECF200 f 5,75	ED80 f 2,30	EY83 f 2,80	PCL42 f 4,60	UBF80 f 3,20	50C5 f 3,60
ECF201 f 5,75	EK90/ f 2,50	EY84 f 2,50	PCL44 f 4,85	UBF89 f 3,50	8Y3 f 3,35
ECF201 f 5,—	GBES f 2,20	EY86/87 f 2,85	PCL45 f 4,80	UBL21 f 1,50	8K7 f 2,05
ECH8 f 2,25	EL3 f 4,80	EY88 f 2,85	PCL46 f 4,60	UC2 f 3,10	68A f 2,85
ECH8 f 4,85	EL34 f 7,—	EZ41 f 2,35			

## Transistoren en halfgeleiders

AAZ22 f 0,50	AF136 f 2,25
AAZ15 f 1,45	AF139 f 2,95
AC107 f 4,20	AF186 f 2,50
AC117 f 2,20	AF239 f 2,95
AC125 f 1,50	AFY15 f 0,95
AC126 f 1,60	BA100 f 1,—
AC127 f 1,75	BA102 f 1,55
AC127/128 f 3,40	BA114 f 1,05
AC127/132 f 3,40	BA117 f 0,50
AC128 f 1,80	BA148 f 1,20
2AC128 f 3,60	BAY95 f 0,65
AC131 f 1,50	BC107 f 1,50
AC132 f 1,60	BC108 f 1,50
AC151 f 1,20	BC109 f 1,50
AC152 f 1,40	BC129 f 0,95
AC153K f 1,75	BC146 f 2,25
AC172 f 1,60	BC147 f 1,50
AC175 f 2,20	BC148 f 1,50
AC178 f 0,95	BC149 f 1,50
AC179 f 0,95	BC157 f 1,20
AC187 f 1,75	BC158 f 1,20
AC187/188 f 3,40	BC159 f 1,35
AC188 f 1,60	BC167 f 1,50
2AC188 f 3,60	BC177 f 2,—
AD136 f 2,50	BC178 f 1,70
2AD149 f 7,65	BC179 f 2,—
AD161 f 2,25	BC184 f 1,60
AD161/162 f 6,60	BC192 f 1,50
AD162 f 3,20	BC407 f 0,60
2AD162 f 7,20	BC408 f 0,60
AD166 f 2,50	BC409 f 0,65
AF106 f 2,95	BD115 f 4,95
AF109 f 2,95	BD124 f 4,50
AF114 f 2,80	BD135 f 4,—
AF116 f 2,—	BD136 f 4,35
AF118 f 3,35	BD137/138 f 9,25
AF121 f 2,50	BF115 f 2,75
AF124 f 2,10	BF167 f 2,50
AF125 f 2,10	BF173 f 2,50
AF126 f 1,90	BF177 f 2,85
AF127 f 1,90	BF178=

BF110 f 3,50	BY127 f 1,35
BF179 f 3,75	BY164 f 2,75
BF180 f 3,45	BYX10 f 1,50
BF181 f 3,45	OA5 f 1,95
BF182 f 3,45	OA79 f 0,50
BF183 f 3,45	OA85 f 0,50
BF184 f 2,15	OA90 f 0,50
BF185 f 2,30	OA91 f 0,50
BF194 f 1,90	OA95 f 0,50
BF195 f 2,—	OA202 f 1,20
BF196 f 2,—	OC79 f 0,90
BF197 f 2,—	OC169 f 2,—
BF200 f 2,75	OC170 f 2,—
BF254 f 1,45	OC602 f 0,75
BF255 f 1,45	OC604 f 0,75
BFY39 f 1,75	OC612 f 0,75
BSY18 f 0,50	2AA119 f 1,—
AA132/133/134=OA150/161/174	per stuk . . . . . f 0,50
2N2904/2N2905	per stuk . . . . . f 2,10
2N2219A kleine power sili-	cium-transistoren voor hoog
freq. doeleinden geschikt . . .	f 1,95
BC114 ideaal voor orgeldelers	per 10 stuks . . . . . f 7,50
dito BC169B per 10 stuks . . .	f 7,50
Intermetall transistoren	
NF1=ASY12 NF8=OC304/3)	} per stuk
NF2=ASY13 NF9=OC305	
NF5=OC303 NF12=OC307	
Transistorvoetjes 3 en 4 p. . .	f 0,10
TF78 . . . . .	f 1,50
FET P1069 . . . . .	f 4,75
FET 2N4303 . . . . .	f 4,75
MP939 lijnuitgangtransistor	voor transistor TV . . . . . f 12,50
Powertransistor 2N3055 . . . . .	f 6,25
dito BD130Y= 2N3055 . . . . .	f 5,50
goedkope uitv. 2N3055 . . . . .	f 3,75
Fotodiodes APY 13 . . . . .	f 4,50
BPY 11 . . . . .	f 2,50

# RADIO LENSSEN

BILDERDIJKSTRAAT 84-86  
AMSTERDAM-W  
TELEFOON 16 41 48  
POSTGIRO 643 591

## ANTENNEMATERIAAL

Antennebuizen, gegalvaniseerde gaspijp, op elkaar passend, 1,50 m . . . . .	f 4,50
2 m . . . . .	f 6,—
Rasterantenne 240 Ω . . . . .	f 14,95
Lopik, kan. 4 3 elem. ant. . . . .	f 17,95
15-el. UHF-ant. kan. 14-37 . . . . .	f 12,95
Margon, kan. 35-48 . . . . .	f 39,50
Sonim 87-el. kan. 35-48 . . . . .	f 45,—
Fuba XC91 . . . . .	f 69,50
Tewea long wing . . . . .	f 89,50
Combi-kamerantenne 1e + 2e net . . . . .	f 12,95
Combi antenne, kan. 4 + 27 met scheidingsfilter . . . . .	f 37,50
Combi-antenne kan. 6-47 . . . . .	f 24,50
FM-DIPOOL, zware uitv. . . . .	f 5,50
3-el. FM-antenne . . . . .	f 12,95
<b>Weerbestendig LINTLIJN</b>	
240 Ω, per meter . . . . .	f 0,15
Stolle buiskabel, per meter . . . . .	f 0,20
per 100 meter . . . . .	f 15,—
Schuimkabel per meter . . . . .	f 0,35
per 100 meter . . . . .	f 25,—
Coax kabel, 60 Ω, per meter . . . . .	f 0,50
per 100 meter . . . . .	f 40,—
<b>BERLINERS v. TV-lint 100 st.</b>	f 2,50
Roka's voor buiskabel, 100 st. . . . .	f 2,50
Muurbeugels per paar . . . . .	f 6,—
Schoorsteenbeugels per set . . . . .	f 12,50
Afspanners hout, steen en mast, enkel, per stuk . . . . .	f 0,75
dubbel, per stuk . . . . .	f 1,25
Antennewissels voor VHF en UHF, 300 Ω op coax, compleet met scheidingsfilter . . . . .	f 12,50
dito voor 300 Ω kabel . . . . .	f 12,50
<b>Materiaal voor CAS.</b>	
Universeelplug . . . . .	f 1,50
Plug passend op Siemens . . . . .	f 1,75
Toestelfilter VHF . . . . .	f 3,—
Toestelfilter FM-AM . . . . .	f 5,—
Coaxkabel, soepel per meter . . . . .	f 0,50
Volautomatische antenne rotoren, merk Stolle . . . . .	f 159,50
dito, merk Cornell-Dubilier . . . . .	f 149,50
Kabel voor bovenstaande rotoren, 5-aderig, per meter . . . . .	f 0,80
4-aderig, per meter . . . . .	f 0,60
Schrader versterk. kan. 35-48 . . . . .	f 89,50
Schrader versterker elektronisch afstembaar . . . . .	f 145,—
Stolle, kan. 35-48 . . . . .	f 74,50
Swaiger, breedband . . . . .	f 69,50
25-aderig telefoonkabel, per meter . . . . .	f 1,75

## RECORDERBAND

15 cm LP 360 m in doos . . . . .	f 6,50
18 cm N 360 m . . . . .	f 6,50
18 cm LP 540 m . . . . .	f 9,75
18 cm DP 720 m . . . . .	f 12,50
18 cm triple play, 1050 . . . . .	f 16,50
<b>Cassettebanden idem BASF</b>	
60 min. f 2,95 60 min. f 4,75	
90 min. f 4,50 120 min. f 7,75	
3 voor . f 12,— <b>AGFA</b>	
120 min. f 6,50 90 min. f 6,75	
Teleton 60 min., 3 voor . . . . .	f 10,—
Teleton 90 min., 3 voor . . . . .	f 15,—

## Fotogevoelig printmateriaal

met ontwikkelaar 10 × 15 cm . . . . .	f 3,50
Etsmiddel ferrichloride . . . . .	f 2,25
<b>Sputtbussen</b>	
Fotolak, per bus . . . . .	f 6,75
Ontwikkelaar hiervoor, p. bus . . . . .	f 4,95
Reinigingsmiddel, per bus . . . . .	f 2,95
Soldeerlak . . . . .	f 2,95
Contactspray, per bus . . . . .	f 2,95
idem groot . . . . .	f 4,95
Koperfolieplaat, 2 mm dik, ca. 9 × 38 cm per strip . . . . .	f 0,75
per plaat plaat	
afm. 27 × 43 cm, dik 1,5 mm . . . . .	f 4,75
Printplaat met gaatjes steek 2,54, 50 × 9,5 cm . . . . .	f 8,50
Met 19 banen 50 × 9,5 cm . . . . .	f 12,50
<b>Laagspanningstrafos</b>	
2 × 12 V, 1 A . . . . .	f 11,50
0 - 6 - 12 - 18 - 24 - 30 - 36 V, 2 A . . . . .	f 22,50
2 × 6,3 V + 2 × 24 V, 3 A . . . . .	f 24,50
20 V, 15 A . . . . .	f 29,50
Variacs 0 - 220 - 260 V 1 A . . . . .	f 40,—
2 A . . . . .	f 45,—
Philips voedingstrafos 2 × 280 V - 125 MA div. gloeispanning . . . . .	f 9,75
Kleine radiovoeding 240 V 60 mA . . . . .	f 6,50
Autotrafo 127 - 220 V 300 W . . . . .	f 9,75

## GELIJKRICHTCELLEN

Plaatcel 25 V, 1,5 A . . . . .	f 2,75
Vlakcel B250C85 . . . . .	f 3,—
B40C500 . . . . .	f 1,75
Silicium brugcel, zware uitvoering 30 V, 2,5 A . . . . .	f 4,75
Printuitvoering 80 V, 2,5 A . . . . .	f 4,75
Diode 30 V, 18 A zowel pos. als neg. huis . . . . .	f 4,75

## ELCO'S

TV elco's 200 + 200; 100 + 100 + 100; 100 + 100 + 50; 200 + 50 + 50; 200 + 16 + 16; 100 + 100; per stuk . . . . .	f 1,75
200 + 200 + 75 + 25 . . . . .	f 2,50
Flitselco's 200 μF, 500 V . . . . .	f 2,75
Laagsp. elco's 7200 μF, 40 V . . . . .	f 4,75

## RELAIS

Div. typen Siemens kamrelais . . . . .	f 4,75
Voetjes hiervoor . . . . .	f 1,40
ITT relais 300 Ω 6 × W . . . . .	f 4,75
Voetjes hiervoor . . . . .	f 2,75
Siemens minipolrelais . . . . .	f 4,75
Siemens thermorelais . . . . .	f 0,75
Siemens keilrelais . . . . .	f 6,50
Siemens polaire relais . . . . .	f 1,75
Siemens schakelrelais, zware contacten, 220 V - 10 A . . . . .	f 4,75
Wisselspanningrelais 24 V of 220 V . . . . .	f 4,75
Kakorelais 10 A contacten . . . . .	f 4,75
Rekenmachinerelais 24 V 1 × W, 10 voor . . . . .	f 2,—

Wij houden regelmatig allerlei typen en merken stereo-apparatuur w.o. Nordmende, Loewe-Opta, Telefunken, Wega, Elac, Dual etc. in voorraad. Teveel om op te noemen.

## DIVERSEN

10 W Balans AD152 Jap. fab. . . . .	f 30,—
Siemens C.A.-versterker voor Band 5 voor 1 kan. afstembaar . . . . .	f 14,75
Chrome draaipoten voor TV of radio . . . . .	f 29,50
Op wielen . . . . .	f 39,50
Uitschuifbare antennes 5-delig - 35 cm totaal . . . . .	f 0,50
10-delig - 160 cm totaal . . . . .	f 4,75
Printconnectors steek 5 mm, dubbele rijcontacten 34 totaal voor 2-zijdig printplaat . . . . .	f 2,50
Jones plugs 20 contacten + contra . . . . . per stel . . . . .	f 3,50
Telefoonkiesschijven per stuk . . . . .	f 3,—
Reed switches met spoeltjes 14 - 24 V . . . . .	f 4,75
Kristallen voor de 27 MC band diverse kanalen . . . . .	f 7,50
Orgelklavieren 4 octaaf . . . . .	f 79,50
Ct/mC voorzien van haakjes . . . . .	f 15,—
Transistor stereo decoder . . . . .	f 15,—
Transistor inb. stereo voorversterker voor M.D. elem. . . . .	f 12,50
Intercoms op 9 V batt. . . . .	f 19,50
Wigo keukenklokken op batt. . . . .	f 26,95
Soldeer revolver . . . . .	f 14,75
FM-microfoon compl. . . . .	f 69,50
FM-zender moduul . . . . .	f 14,75
Junctionbox voor stereo koptelefoons . . . . .	f 12,—
Toerenteller groot model . . . . .	f 59,50
Spec. aanb. univers.meter 10.000 Ω/V . . . . .	f 28,50
ITT luidspreker, inbouwset, 25 Watt piek., 4 speakers + filter, type LSW 180 . . . . .	f 99,50
Lenco B 55 platenspeler op voet met kap en element . . . . .	f 195,—
Vliegtuigradio MG+AM/VHF . . . . .	f 59,50
Roselson drukkamer luidspr. 8 inch . . . . .	f 27,50
5 inch . . . . .	f 17,50
bijbehorende tweeter . . . . .	f 6,75

## TV-MATERIAAL

1923, 2023 en 2123 chassis, sloop voor de onderdelen, per stuk . . . . .	f 20,—
Afbuigspoelen 110° Telefunken kleine uitvoering . . . . .	f 12,50
Philips grote uitv. . . . .	f 12,50
Hopt converter tuners . . . . .	f 24,75
Hopt buizentuners UHF . . . . .	f 9,75
Hopt trans.-tuners UHF . . . . .	f 9,75
Philips VHF-transistor k.k. . . . .	f 24,75
NSF VHF/UHF Combi k.k. . . . .	f 34,50
Graetz VHF/UHF Combi k.k. zonder toetsen . . . . .	f 12,50
Beelduitgangen 110° . . . . .	f 3,75
Hoogspanningvoeten voor DY87, demontabel . . . . .	f 2,50
TV instelpot.meters, diverse waarden, per 10 stuks . . . . .	f 2,50
Trekbanden voor bevestiging 59 cm beeldbuis . . . . .	f 4,75
Beeldbuismasker 59 cm . . . . .	f 4,75
Stereokoptelefoons 2 × 8 Ω . . . . .	f 12,95
dito, met vol.reg . . . . .	f 22,50
Sennheiser HD 414 2 × 100 Ω . . . . .	f 52,50

# RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

BUIZEN		ECL 86		EL 82		GZ 501		PF 86		UCH 4		6L6G			
AC 2	5,—	EC 90 )	= 3,75	ECL 113	4,85	EL 83	4,65	GZ 34	6,30	PL 21	3,70	UCH 21	9,50	6SA7G	6,90
AL 4	6,50	EC 91	4,75	ECL 200	9,50	EL 84	5,—	PABC 80	6,10	PL 36	6,—	UCH 42	6,75	6SA7M	5,50
AZ 1	4,50	EC 92	3,40	ED 500	8,50	EL 86	3,70	PC 86	4,70	PL 81	5,95	UCH 81	5,50	6SJ7	6,—
AZ 4	7,50	EC 95	3,40	EF 6	14,—	EL 90	4,—	PC 88	5,50	PL 82	5,40	UCL 81	4,40	6SK7	4,75
AZ 11	5,—	EC 900	5,75	EF 9	6,75	EL 91	4,—	PC 92	5,90	PL 83	4,65	UCL 82	6,50	6SN7	4,75
AZ 12	7,50	ECC 40	5,75	EF 22	6,75	EL 95	4,—	PC 93	3,35	PL 84	5,—	UF 41	5,—	6SQ7	4,75
AZ 41	3,50	ECC 81	6,50	EF 40	6,75	EL 503	10,—	PC 97	6,75	PL 504	4,25	UF 42	5,25	6V6	3,25
AZ 50	10,—	ECC 82	4,40	EF 41	5,25	EL 504	6,70	PC 900	6,—	PL 508	6,70	UF 43	5,50	6X4	3,50
AX 50	12,50	ECC 83	3,80	EF 42	5,50	EL 505	14,—	PCC 84	5,75	PL 509	6,50	UF 80	6,25	6X5	4,—
DY 51	5,—	ECC 84	3,80	EF 43	5,25	EL 508	6,55	PCC 85	4,90	PL 519	12,40	UF 85	4,—	12AT6	4,—
DY 80	4,50	ECC 85	4,90	EF 40	4,—	EL 509	12,40	PCC 88	3,85	PL 802	13,90	UF 89	3,95	12AU6	4,10
DY 802	4,10	ECC 86	7,50	EF 83	4,10	ELL 80	7,50	PCC 89	6,35	PL 805	5,80	UL 41	5,50	12AV6	4,10
E88CC	10,—	ECC 88	6,35	EF 85	4,—	EM 4	6,75	PCC 189	6,75	PM 84	6,80	UL 84	4,25	12BA6	4,25
EAA 91 )	= 3,25	ECC 189	3,90	EF 86	3,90	EM 11	6,75	PCF 80	4,45	PY 80	5,—	UM 80	4,—	12BE6	4,25
EB 91 )	= 3,25	ECC 808	5,75	EF 89	3,95	EM 34	6,75	PCF 82	5,60	PY 81	3,75	UM 81	4,40	12SA7	4,75
EABC 80	4,70	ECF 80	4,45	EF 91	4,90	EM 71	6,75	PCF 86	4,45	PY 82	3,35	UM 84	4,80	12SL7	4,75
EAC 91	5,50	ECF 82	5,60	EF 92	4,90	EM 80	4,—	PCF 200	5,90	PY 83	3,75	UY 1N	6,75	12SL7	4,75
EAF 42	5,10	ECF 83	6,75	EF 93	4,10	EM 81	4,40	PCF 201	5,90	PY 88	4,15	UY 11	6,75	12SN7	4,75
EAF 801	4,90	ECF 86	4,45	EF 94	4,10	EM 84	4,80	PCF 800	8,—	PY 500a	7,65	UY 42	3,60	12SQ7	4,75
EAM 86	6,50	ECF 200	5,90	EF 95	5,50	EM 87	5,25	PCF 801	5,40	OA 2	4,75	UY 82	3,35	25Z5	5,50
EBC 3	6,75	ECF 201	5,90	EF 97	4,90	EM 800	6,50	PCF 802	4,80	OB 2	4,75	UY 85	3,60	25Z6	5,50
EBC 41	5,10	ECF 801	5,40	EF 98	4,90	EY 51	5,10	PCF 803	6,25	OB 3	4,75	UY 89	3,60	35C5	5,95
EBC 81	3,75	ECH 3	9,50	EF 183	5,40	EY 81	3,50	PCH 200	4,65	OD 3	4,75	1U4	4,—	35W4	3,50
EBC 90	4,25	ECH 4	9,50	EF 184	5,40	EY 82	4,10	PCL 81	6,50	UAA 91	3,50	1U5	4,—	35A3	4,10
EBC 91	4,—	ECH 21	6,75	EF 804	6,75	EY 83	4,10	PCL 82	4,80	UABC 80	4,70	3A4	3,90	35C3	4,10
EBF 2	6,75	ECH 42	5,50	EFL 200	5,80	EY 87	4,10	PCL 84	5,15	UAF 42	5,10	5U4	4,75	35Z3	3,75
EBF 80	4,—	ECH 81	3,80	EH 90	4,10	EY 88	4,25	PCL 805	4,85	UBC 41	5,10	5Y3	3,50	35Z4	3,75
EBF 83	4,50	ECH 83	4,40	EK 90	4,10	EY 91	7,65	PCL 86	4,85	UBC 81	3,75	6AN8	6,75	35Z5	3,75
EBF 89	4,—	ECH 84	4,40	EL 3	4,50	EZ 11	6,75	PCL 200	8,50	UBF 80	4,—	6C4	3,50	50B5	4,75
EBL 1	9,75	ECH 200	4,65	EL 5	5,50	EZ 12	7,50	PCL 808	10,—	UBF 89	4,—	50C5	4,75	50L6	5,50
EBL 21	6,75	ECL 80	4,80	EL 6	8,50	EZ 40	5,50	PD 500	14,—	UBL 1	9,75	6CG7	5,50	807	6,90
EC 86	5,50	ECL 81	6,50	EL 34	8,—	EZ 41	5,50	PD 510	14,—	UBL 21	6,75	6CY7	7,50	2050	9,75
EC 88	5,90	ECL 82	4,80	EL 35	6,75	EZ 80	2,80	PFL 200	5,80	UC 92	3,40	6EU7	8,—		
		ECL 84	5,15	EL 41	5,50	EZ 81	3,20	PF 83	5,50	UCC 85	3,80	6J5M	5,—		
		ECL 85	4,85	EL 42	5,50	EZ 90	3,50					6J7M	6,50		

## LEVERINGS- EN BETALINGSVOORWAARDEN

### HOE BETALEN?

**A**  
Door middel van (getekende, gegarandeerde) girobetaalkaart of bankcheque (Wilt u s.v.p. geen bedrag invullen, in verband met het wel of niet in voorraad zijn van bepaalde componenten?)

**B**  
Vooruitbetaling op onze girorekening.

**C**  
Door betaling bij ontvangst aan PTT cq. vervoersdienst. (Verzending onder rembours.)

### HOE BESTELLEN?

- 1e Door middel van een door ons gefrankeerde GROENE bestelkaart.
- 2e Briefkaart of brief.
- 3e Telefonisch 070 - 11 20 22.\*

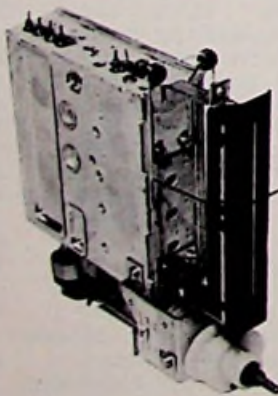
### VERZENDKOSTEN

Bij de onder A en B genoemde betalingswijzen zijn de verzendkosten (afhankelijk van het gewicht) f 2,50 minimaal bij C minimaal f 4,75.

### VERZENDING NAAR HET BUITENLAND

Alleen bij vooruitbetaling (intern. postwissel) minimale verzendkosten f 3,10

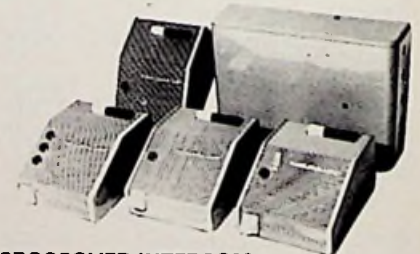
AL ONZE PRIJZEN ZIJN INCLUSIEF BTW.



Transistor Combie VHF + UHF kan.kiezer type AT 7680/90  
3 AF 139 - Añt.-ing. 300 ohm . f 37,50  
Knop hiervoor . . . . . f 1,00



INTERCOM (BABYFOON)  
Nieuw in doos met 20 meter kabel voor 220 volt - Hoofdstpost + nevenpost . . . . . f 27,50



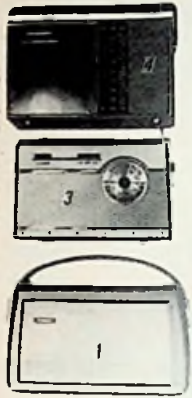
CROSSOVER INTERCOM  
Hoofdversterker met buizen + 1 hoofdstpost en 3 nevenposten - 220 V.  
Onderling spreken mogelijk . . . f 75,00

**Kopen bij TWENTHE  
VERSTANDIG!!**

2e NET TRANSISTOR  
CORVERTER  
Kanaal 21 - 71 met eigen voeding 220 V . . . . . f 62,50



## RADIOKASTJES (FABRIEKSNIEUW)



- 1 27 x 17 x 8 cm  
f 2,95
- 3 23 x 15 x 8 cm  
1 x ant. +  
60 cm  
f 4,50
- 4 25 x 17 x 8 cm  
1 x ant. +  
60 cm  
f 4,50



- 5 30 x 20 x 10 cm  
1 x ant. 75 cm  
f 4,50
- 6 30 x 23 x 10 cm  
f 6,50
- 7 30 x 22 x 10 cm  
1 x ant. 85 cm  
f 3,95



- 8 21 x 14 x 8 cm  
f 3,95
- 9 32 x 20 x 11 cm  
2 x ant. 60 cm  
f 9,50
- 10 30 x 19 x 8 cm  
1 x ant. 75 cm  
f 4,95



- 12 25 x 15 x 7 cm  
1 x ant. 60 cm  
f 4,95
- 13 28 x 17 x 8 cm  
f 4,95

Mini potmeter + knop  
4 mm as

A stereo 2 x 10 K  
2 x 250 K  
2 x 50 K +  
middenaft.

B 200 K

C 50 K



f 1,00

f 0,75

f 0,75



Netvoeding voor transistor RADIO en  
Recorders.  
220 volt - 50 Hz - 2 standen 6-7,3  
volt en 7,4-12 volt - 400 mA . f 21,50



AUTO RADIO 12 volt  
Model G: met losse luidspreker  
in kast naar wens. Plus of min  
aan massa.  
Middengolf . . . . . f 79,50

### NIEUW! 3 WATT I.C.

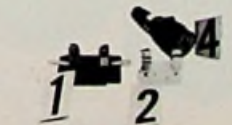
voor elektuur Mini Hifi  
SL403D . . . . . f 12,50  
Mini Hifi print . . . . . f 10,00



TELEX BEDIENINGS UNIT  
3 x Hoekanker relais  
1 x Pol. Relais . . . . . f 27,50

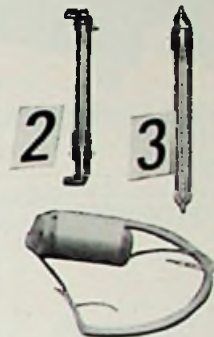


CIRCUIT BLOCK's  
Type  
00 2.3 P 101 Twin gates  
Three pos. inputs  
01 22 P 101 Twin gates  
Two neg. inputs  
07 F.F. 2 Flip Flop  
Per stuk . . . . . f 0,85  
10 st. . . . . f 7,50  
100 st. . . . . f 65,00



1 Chassis Zekeringhouder . . . . . f 0,55  
2 Printzekeringhouder . . . . . f 0,65  
4 Paneel zekeringhouder . . . . . 1,65

## FLITS ONDERDELEN Flitsbuizen



500 volt afmetingen  
no 2 46 x 3,5 mm Ws 30 . f 3,75  
no 3 53 x 4,5 mm Ws 35 . f 3,75  
Ontsteekspoel . . . . . f 3,75

### Flits-elco's

no 116 550 µF 330 V  
afm. 65 x 35 mm diam. f 3,75  
no 117 180 µF 510 V  
afm. 55 x 30 mm diam. f 3,75  
no 118 330 µF 510 V  
afm. 65 x 35 mm diam. f 3,75  
no 182 400 µF 360 V  
afm. 55 x 25 mm diam. f 3,75

## SOLDEERBOUTEN



no 1: Solon 220 V 25 W . . . . . f 17,95  
no 2: ERSA minitip 220 V 16 W f 28,50  
no 3: ANTEX 220 V 15 W . . . . . f 24,75

### FM STEREO RADIO Export-kwaliteit



met 2 boxen (2x7 watt). Afm. radio  
52x20x20 cm. Box 18x20x20 cm  
met indicatiemeter. 8 druktoetsen.  
4 golfbereiken. FM-, korte-, mid-  
den- en langegolf, 24 transistoren  
en 16 dioden.

Officiële prijs f 750,00  
BIJ ONS . . . . . f 395,00

De kleur van kast en box zijn wit-  
geslepen lak met oranje afdek-  
pen.

# RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09



**A - FM EURO MINI TUNER**  
 AP 2150 . . . . . f 12,50  
 Printvoeding . . . . . f 3,90

„NIEUW“ voor Elektuur  
**IC FM ONTVANGER**  
 µA703 . . . . . f 3,50  
 T.B.A. 120 . . . . . f 3,50  
 FM 4 . . . . . f 8,50  
 Murata 10,7 m.c. . . . . f 3,95  
 Print IC FM ontvanger . . . . . f 3,50

**B - EURO STEREO DECODER**  
 met schema . . . . . f 27,50  
 Deciespoel . . . . . f 1,95

**IC STEREO DECODER**  
 CA3090Q . . . . . f 39,50  
 Print IC stereo decoder . . . . . f 3,50

**STEREO PLATENSPELER**  
 voor inbouw 33 - 45 - 78 toeren.  
 Speciaal voor boot of caravan voor  
 8 of 12 volt accu met 1010 kristal  
 element voor 9 V DC . . . . . f 39,50



**Multiplay tussenversterker**  
 om trucopnamen te maken op bandre-  
 corder met 2x AC122 en 1x AC151r.  
 Nieuw in doos met schema . . . . . f 29,50



**Voor-  
 versterker  
 unit  
 voor SQ  
 versterker  
 type  
 EL6825  
 met buis  
 EF86**

f 7,50



**SCHAUB  
 LORENZ  
 TV  
 combie  
 KK-UHF-VHF**

f 29,50

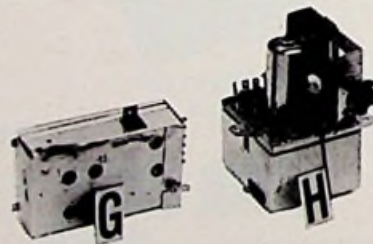


**LICHT-  
 ORGEL  
 MODUUL:**

220 V - 1000 watt.  
 Direct aan te sluiten op L.S.  
 uitgang . . . . . f 22,50

Licht orgel 220 volt voor 3 lampen à 100  
 watt

Kanaal 1 100- 400 Hz  
 Kanaal 2 800-1700 Hz  
 Kanaal 3 vanaf 2000 Hz  
 Aan te sluiten op elke laag-ohmige uit-  
 gang van versterker of radio . . . . . f 77,50



**G - STEREO DECODER TRANSISTOR**  
 geschikt voor buizenradio . . . . . f 22,50  
**H - FM Buizen Tuner ECC85**  
 met schema AP2110 . . . . . f 9,50



**SELENIUM LICHTGEVOELIGE CEL**  
 0,5 volt - 6 mA - Ø 70 mm f 5,95

**Spuitsbussen 160 cc**  
 Kontakt 60 . . . . . f 6,00  
 Kontakt 61 . . . . . f 5,00  
 Spray 70 . . . . . f 4,50  
 Spray 72 . . . . . f 7,50  
 Spray 75 . . . . . f 3,90  
 Politoer 80 . . . . . f 3,00  
 Pray 100 . . . . . f 3,00  
 Nr WL . . . . . f 3,90  
 Fluid 101 . . . . . f 6,00  
 Kontakt 60 - 75 cc . . . . . f 3,00  
 Kontakt 61 - 75 cc . . . . . f 2,70  
 Video spray 75 cc . . . . . f 3,00  
 Video spray 150 cc . . . . . f 6,00  
 Video spray 450 cc . . . . . f 9,00  
 Spruhol 150 cc . . . . . f 4,00  
 Positive spray . . . . . f 9,00

**Hirschmann meetpenen KLEPS**  
 30 rood of zwart per stuk . . . . . f 2,95

**Tele-Microfoon kapsel**  
 model A koelmicr. . . . . per stuk f 1,00  
 model B telefoon . . . . . per stuk f 1,00

**Oplosmiddel voor printplaat**  
 100 gr . . . . . f 1,50

**STAAFCELLEN**  
 B 250 - C 75 . . . . . f 2,25  
 E 250 - C 50 . . . . . f 1,25

**Blokcelbrug**  
 25 V - 5 A . . . . . f 7,50

**SIEMENS POTKERNEN**  
 zonder luchtspleet  
 met wikkelvorm en bevestigingsmat.  
 In de volgende maten:  
 18 mm Ø x 11 mm hoog . . . . . f 2,85  
 23 mm Ø x 17 mm hoog . . . . . f 4,25  
 28 mm Ø x 23 mm hoog . . . . . f 6,90  
 30 mm Ø x 19 mm hoog . . . . . f 7,25  
 34 mm Ø x 24 mm hoog . . . . . f 9,00  
 36 mm Ø x 22 mm hoog . . . . . f 9,75  
 47 mm Ø x 28 mm hoog . . . . . f 15,00



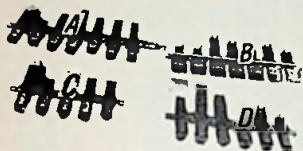
**SIEMENS VOEDINGS UNIT**  
 voor CA systeem  
 Model A - 366 BW prim. 220 V  
 sec. 230 V 120 mA  
 6,3 V 2,2 A . . . . . f 32,50  
 Model B - 367 W prim. 220 v  
 sec. 230 V 150 mA  
 6,3 V 3 A . . . . . f 35,00  
 Model C - 68 W prim. 220-V  
 sec. 250 V 300 mA  
 6,3 V 4 A . . . . . f 47,50

# „TWENTHE“

N.V.

GROENEWEGJE 14  
TELEF.: 070 11 20 22  
DEN HAAG  
GIRO: 201 309  
TELEF.: 32358

## SPECIALE AANBIEDING (druktoetsschakelaars) Chroomkleurige toetsen



7 toets rond:		5 toetsen rond:	
A 4 toetsen	6x wissel	C 2x toetsen	4x wissel
1 toets	4x wissel	2x toetsen	2x wissel
1 toets	2x wissel	1x netschakelaar	
1 x netschakelaar			f 3,50
	f 4,50		
7 toets rechthoekig		6 toets rond:	
B 3 toetsen	6x wissel	D 2x toetsen	4x wissel
2 toetsen	2x wissel	2x toetsen	2x wissel
1 toets	8x wissel	1x toets	6x wissel
1 toets	4x wissel	1x toets	8x wissel
	f 3,50		f 4,00

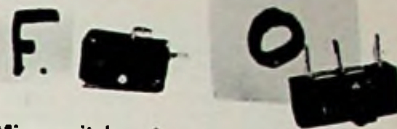
Druktoetsschakelaars



no 4 Tuimelschakelaar Enkelom 250 V 3 A	f 1,50
no 5 Tuimelschakelaar Dubbelom 250 V 6 A	f 2,50



no. 2 eentoes 4x wissel kleur knop bruin of wit	f 1,95
no 3 eentoes-netschakelaar 2x maak, knop bruin	f 1,95



Microswitch  
Model F - 1x maak 250 V - 5 A f 1,50  
Model O - miniatuur 20x10x5 mm  
1x wissel 250 volt - 5 amp. f 1,75

STANDEN	3 x 3	..
SCHAKELAARS	3 x 4	..
1 x 12 standen	4 x 2	..
2 x 3	4 x 3	..
2 x 5	6 x 2	..
2 x 6		per st. f 1,95

Model B - Philips dubbelom-  
schakelaar 250 volt - 2 amp f 2,95  
Model W - Drukschakelaar 2x  
maak f 1,50

A 3 toets 2x wissel vierkant  
zwart kunststof f 1,95  
D Netschakelaar f 1,95  
N Tumbler Bulgin 1x wissel f 1,50

## ANTENNES EN ANTENNE MATERIALEN

Afspanners voor lint-, schuim- of coaxkabel, mast-, muur- of houtbevestiging, enkel per stuk	f 0,50
2-voudig, per stuk	f 0,85
3-voudig, per stuk	f 1,50
Mastmuurbeugels, per stel	f 4,50
Schoorsteenbeugels, per stel	f 12,00
Tuidraad, per meter	f 0,20
Tuiklemmen, driewegs	f 0,85
Lintkabel, transparant per m	f 0,15
Schuimkabel per meter	f 0,30
per 100 meter	f 25,00
Coaxkabel, 70 Ω, per meter	f 0,50
Coaxkoppeling voor verlen- ging kabel, per stuk	f 0,60
Berliner voor lintkabel per 100 stuks	f 2,75
Roka voor buiskabel per 100 stuks	f 2,75
CA contactdozen en splitsers	
Model 1 - opbouwdoos	f 2,50
Model 2 - inbouwdoos	f 2,50
Schaub-Lorenz	
TV-afstandbediening	f 4,50
Kamerantennes, sprieten op voet voor VHF	f 9,50
Gecombineerd UHF - VHF	f 15,50
UHF breedbandantenne, voor kanaal 21-60. Matig in af- meting, geweldig in verster- king, 25 dB, 4 kruisdiptolen, met draadraster reflector, foto- scherp beeld. Verzending door geheel Nederland. Kosten koper.	
Zeer lage prijs	f 14,50
Lopik 3-elementen zwaar 12 mm buis goud-geel	f 19,50

### Kombinatie antenne MARKELO f 22,50

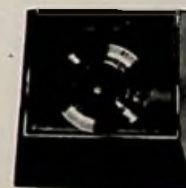
AUTO ANTENNES:  
FUBA „BETA 3“ auto antenne  
met ingebouwde 3 transistor  
verst. f 57,50

STOLLE: Hc91 - UHF breedband-  
dant.  
91 elementen f 67,50  
zie consumentengids  
STOLLE: Antenne versterkers  
A VHF + UHF, tevens koppelfilter  
+ voeding 220 V f 65,50  
B Breedband K.21-60 + voeding  
220 V f 89,00  
C Idem K.35-48 + voeding  
220 V f 89,00  
HIRSCHMANN  
VHF-UHF versterker  
met ingebouwde voeding  
220 V f 46,50

HIRSCHMANN „HIT 7600“ 12 V  
Elektrische „motor antenne“ f 52,50

STOLLE KOPPEL FILTERS  
voor 3 antennes  
A KF60H BI, BII+III, BIV+V, K.27  
Ingangen: 75 en 300 Ω  
Uitgang: 75 Ω f 30,25  
voor 4 antennes  
B KF60 RI, BI+III, BIV-V,  
Roermond-Genk K.31,  
K.44 f 37,50

Comb. antennes met filters  
2-elem, VHF + 10 elem. UHF  
300 Ω f 29,50  
FM-dipool f 6,50  
FM, 2-elem. f 12,50  
FM, 3-elem. f 15,00  
FM, 4-elem. f 17,50  
UHF, 15-elem. + H-reflector f 10,00  
UHF, 22-elem. + H-reflector f 17,50  
Wisselfilter voor 1e en 2e pro-  
gramma op één kabel, 300 Ω op  
70 Ω of 300 Ω op 300 Ω com-  
pleet scheidingsfilter, per stel f 12,50  
Stolle antenneversterker, kan.  
46 met voeding 220 V, met 2  
transistoren f 89,00  
of idem voor breedband, kan.  
21-65 f 89,00  
Materiaal voor CAS  
Universeelplug f 1,35  
Plug passend op Siemens f 1,35  
Toestelfilter VHF f 4,50  
Toestelfilter FM-AM f 5,50  
Coaxkabel, soepel per meter f 0,50  
HF coaxkabel type H37-135 Ω  
per 100 meter f 60,00



### STOLLE ANTENNE ROTOREN

A - halfautomatisch f 134,50  
B - volautomatisch f 149,50  
C - CDE rotor volautomaat f 139,50

# RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

## TRANSISTOREN

2N 404	/ 1,80	2N5293	4,75
2N 696	1,50	2N5495	5,70
2N 706	1,70	2N5496	5,70
2N 708	1,60	40233	2,85
2N 918	3,50	40310	4,80
2N1304	1,50	40314	3,80
2N1307	1,50	40316	4,80
2N1613	1,50	40317	3,80
2N1711	1,50	40319	4,50
2N1893	3,50	40360	4,20
2N2102	2,55	40361	4,65
2N2219	1,80	40362	5,10
2N2221	1,80	40363	5,10
2N2222	1,50	40364	21,45
2N2904	1,65	40406	6,70
2N2905	1,75	40407	4,00
2N2915	46,00	40408	5,30
2N2926 gr.	1,50	40409	5,60
2N2926 or.	1,50	40410	5,90
2N3053	1,80	40411	22,80
2N3054	5,75	AC107	2,90
2N3055	3,50	AC117	2,90
2N3405	3,10	AC122	1,60
2N3417	2,75	AC124	2,40
2N3638	1,90	AC125	1,30
2N3702	1,00	AC126	1,30
2N3703	1,00	AC127	1,30
2N3704	1,00	AC127-01	1,40
2N3707	1,00	AC128	1,40
2N3819	2,70	AC128-01	1,60
2N3866	15,00	AC131	1,50
2N3903	2,80	AC132	1,40
2N3904	3,30	AC151	1,20
2N3905	3,30	AC152	1,40
2N3906	3,30	AC153	1,20
2N4036	5,50	AC172	1,75
2N4037	4,50	AC175	2,20
2N4124	3,00	AC176	2,00
2N4126	3,00	AC186	1,20
2N4347	14,25	AC187	1,40
2N4369	3,50	AC187-01	1,60
2N4870	3,50	AC188	1,40
2N4918	10,75	AC188-01	1,50
2N4921	8,75	ACY23	1,20
2N4991	3,25	AD131	3,75
2N5034	6,35	AD133	5,50
2N5036	6,90	AD136	2,75
2N5062	4,50	AD138	8,50
2N5172	1,50	AD148	4,00
2N5219	1,50	AD149	3,30
2N5220	1,50	AD150	3,50
2N5221	1,50	AD152	1,95
2N5222	1,50	AD155	1,95
2N5223	1,50	AD161	2,25
2N5224	1,50	AD162	2,75
2N5225	1,50	AD164	3,45
2N5226	1,50	AD165	3,45
2N5227	1,50	ADY22	3,50
2N5228	1,50	AF106	2,95

AF109	2,95	BD136	2,75
AF114	2,80	BD137	3,70
AF115	2,60	BD138	4,—
AF116	2,40	BDY17	6,50
AF117	2,25	BF110	3,85
AF118	2,50	BF111	2,15
AF121	2,50	BF115	3,75
AF124	2,50	BF121	2,50
AF125	1,90	BF123	2,50
AF126	1,90	BF125	2,50
AF127	1,70	BF127	2,50
AF136	1,50	BF167	2,50
AF139	2,95	BF173	2,50
AF178	4,00	BF177	3,00
AF179	3,90	BF178	3,50
AF180	5,00	BF179	4,00
AF181	3,50	BF180	4,00
AF185	3,75	BF181	4,00
AF186	2,95	BF182	4,00
AF239	2,95	BF183	4,00
AF239	2,95	BF184	2,15
AF239	2,95	BF185	2,40
AF239	2,95	BF186	3,75
AF239	2,95	BF194	1,90
AF239	2,95	BF195	1,90
AF239	2,95	BF196	1,90
AF239	2,95	BF197	1,90
AF239	2,95	BF198	1,85
AF239	2,95	BF199	1,85
AF239	2,95	BF200	3,50
AF239	2,95	BF223	2,20
AF239	2,95	BF224	2,25
AF239	2,95	BF225	2,25
AF239	2,95	BF227	3,35
AF239	2,95	BF228	2,35
AF239	2,95	BF230	2,10
AF239	2,95	BF240	1,95
AF239	2,95	BF241	1,90
AF239	2,95	BF245	2,70
AF239	2,95	BF247	3,30
AF239	2,95	BF254	1,55
AF239	2,95	BF255	1,65
AF239	2,95	BF256	2,65
AF239	2,95	BF258	3,75
AF239	2,95	BF297	3,00
AF239	2,95	BF299	4,00
AF239	2,95	BF310	1,95
AF239	2,95	BF314	2,55
AF239	2,95	BF341	1,95
AF239	2,95	BF357	4,95
AF239	2,95	BF384	1,50
AF239	2,95	BFX40	5,50
AF239	2,95	BFX41	5,00
AF239	2,95	BFY39-2	2,50
AF239	2,95	BFY56	3,50
AF239	2,95	BFY64	2,25
AF239	2,95	BFY72	2,25
AF239	2,95	BFY90	3,95
AF239	2,95	BSX29	2,70
AF239	2,95	BSX39	2,40
AF239	2,95	BSY44	2,50
AF239	2,95	BSY46	2,50

BSY51	2,60	2N4857	f 13,50
BSY52	2,60	2N5245	f 3,50
BSY53	2,85	3N128	f 7,00
BSY54	2,70	3N140	f 7,75
BSY55	3,50		
BSY56	5,75		
BSY72	2,50		
BSY73	2,50		
BSY74	2,50		
BSY75	2,50		
BSY76	2,50		
BSY77	2,85		
BSY78	2,85		
BSY79	2,50		
BSY80	2,20		
BSY81	3,00		
BSY82	3,60		
BSY83	3,80		
BSY84	4,60		
BSY85	5,50		
BSY86	7,00		
BSY87	3,75		
BSY88	4,50		
BSY90	2,85		
BSY127	3,50		
MD7011	11,50		
MJE340	6,00		
MJE370	6,00		
MJE371	8,00		
MJE520	6,60		
MJE521	11,00		
MPF102	3,30		
MPF103	3,30		
MPF104	3,75		
MPF105	3,75		
MP500	36,00		
MPS3394	1,80		
MPS3707	1,90		
MPS6517	1,50		
MPS6531	3,30		
MPS6534	3,60		
OC 44	1,50		
OC 45	1,50		
OC 47	1,00		
OC 58	2,75		
OC 59	2,75		
OC 60	2,75		
OC 71	1,25		
OC 72	1,20		
OC 74	1,20		
OC 75	1,50		
OC 76	1,20		
OC 79	1,20		
OC304	1,50		
OC305	1,50		
OC440	1,50		
TP107	0,80		
TP108	0,80		
TP109	0,80		
Tip 31	5,40		
Tip 32	5,80		
Tip 33a	7,50		

UNI JUNCTION	2N4870	f 4,80	
TRANSISTOREN	2N4893	f 3,90	
2N2160	f 7,50	D137I	f 4,70
2N2646	f 4,50	TIS43	f 2,40
2N2647	f 14,80	MPF102	f 3,30
MPF103 = 2N5457			f 3,75
MPF104 = 2N5458			f 3,75
MPF105 = 2N5459			f 3,75

SILICIUM en GERMANIUMDIODEN			
AA111 = OA172	f 0,50	BA111	f 0,50
AA119	f 0,50	BA114	f 1,00
AA132 = OA150	f 0,50	BA117	f 0,50
AA133 = OA161	f 0,50	BA145	f 1,35
AA134 = OA174	f 0,50	BA148	f 1,20
AA138 = OA160	f 0,50	BY100	f 1,75
AA138 = OA160	f 0,50	BY114	f 1,80
AA138 = OA160	f 0,50	BY118	f 5,40
AA138 = OA160	f 0,50	BY122	f 2,85
AA138 = OA160	f 0,50	BY123	f 3,10
AA138 = OA160	f 0,50	BY126	f 1,20
AA138 = OA160	f 0,50	BY127	f 1,75
AA138 = OA160	f 0,50	BY140	f 7,90
AA138 = OA160	f 0,50	BY147	f 12,50
AA138 = OA160	f 0,50	BYX10	f 1,50
AA138 = OA160	f 0,50	BYY88	f 2,75
AA138 = OA160	f 0,50	BZ100	f 1,75
AA138 = OA160	f 0,50	OA292	f 1,20
AA138 = OA160	f 0,50	1N4189	f 0,30

Gasgevulde diode ZA1002	f 1,50
TV hoogsp. diode TV18K	f 6,25
E250C500	f 1,50
10 stuks	f 12,50
100 stuks	f 100,00
HOOGSPANNINGSDIODE 1N4007	
750/1000 V, 750 mA	f 1,00

TUNNELDIODEN			
TD712	f 5,95	TD716	f 5,95
SILICIUM-GELIJKRICHTCELLEN			
B40C2200	f 2,95	B80C5000	f 6,90
B80C400	f 2,95	B100C2000	f 5,70
B80C2200	f 3,95	B400C2000	f 7,20

VLAKCELLEN			
B30C100/150	f 1,25	B150C60	f 1,25
B30C150/250	f 1,50	B150C100	f 1,25
B30C300/500	f 1,75	B250C75	f 2,50
B30C450/700	f 3,00	B250C100	f 2,75
B30C600/1000	f 3,25	B250C125	f 4,50
B60C1000	f 2,10	Y503-50 V	
B60C400	f 2,75	200 mA	f 0,95

IC's			
CA3012	f 8,75	TA640	f 16,30
CA3014	f 14,25	TA900	f 9,50
CA3018	f 7,85	TA920	f 9,50
CA3020	f 12,40	TA930	f 9,50
CA3028	f 7,00	OM161	f 10,70
CA3046	f 6,50	µL709	f 2,45
TA263	f 5,80	µL723	f 8,40
TA293	f 6,00	µL741	f 2,95
TA310	f 6,35	µL900	f 3,70
TA151	f 3,90	µL914	f 3,70
		µL923	f 6,75

TEL RELAIS 5 cijfers 10 V f 2,50

TTL IC's (fabr. ITT)		NIEUW	
MIC7400	MIC7440	Digitale indicator	
MIC7401	MIC7450	Type 3015 f 15,00	
MIC7405	MIC7453		
MIC7410	MIC7460	TTL IC's	
MIC7413	f 2,20	7402	f 1,20
MIC7420	MIC7472	7404	f 1,20
MIC7430	MIC774	7441	f 4,40
Per stuk	f 1,20	7451	f 1,20
Per 10 st.	f 10,00	7454	f 1,20
Per 100 st.	f 80,00	7473	f 2,20
Per 1000 st.		7476	f 2,20
op aanvraag.		7480	f 2,20
Idem		7482	f 3,80
MIC930	MIC944	7490	f 3,80
MIC932	MIC945	7491	f 4,40
MIC933	MIC962	7492	f 3,80
MIC936		7493	f 3,80
Per stuk	f 1,50	7495	f 4,40
Per 10 st.	f 12,50	SN7075	f 6,85
Per 100 st.	f 100,00		

Diode 400 V		TN10N300	
18 A	f 4,75	300 V - 10 A f	3,75
Diode 150 V		BCC600-6	f 10,50
20 A	f 3,25	TAC400-6	f 6,95
		TAC400-10	f 7,50
Telbuis		DIACS	
ZM1000R	f 12,50	ER900	f 2,30
Voet voor		40583	f 2,90
ZM1000	f 1,75	TRIACS	
THYRISTOREN		40527	f 11,40
2N4441	f 6,75	40430	f 16,00
2N4442	f 8,10	40432	f 18,50
2N4443	f 13,00	SC45 = 400 V	
2N4444	f 22,50	- 10 A	f 17,00
CS 1 - 4		TXCO400 V -	
400 V - 1 A f	4,95	6 A	f 8,50
MCR2918		FET	
100 V - 15 A f	10,00	2N3819	f 2,30
40379		2N3820	f 3,80
220 V - 6 A f	11,50	2N3823	f 10,40

## MELODY LUIDSPREKERS



		Ω	W	Diam.	
50	M320	4/8	50	320	f 140,00
38	M250-38C	4/8	30	270	f 63,00
32	M250-32C	8	15	270	f 39,50
10	127TW	8	10	130	f 15,50

Het frequentieberek van deze 4 luidsprekers is achtereenvolgens: 50 Hz...6 kHz - 45 Hz...8 kHz - 25 Hz...3 kHz - 1 kHz...20 kHz.



### EXTRA SPECIAAL LUIDSPREKER BOX

10 watt - 5 ohm  
afm. 31 x 18 x 10 cm  
kleur notenmat  
Per st. . . . . f 35,00  
2 stuks . . . . . f 65,00

### „HIFI L.S. KITS“

Type	W	Ω	lsp.	
A K.E.S.	15	8	3	f 59,50
B Wharfedale Unit 3	15	8	2	f 119,50
C Peerless 2-8	8	8	2	f 54,20
Idem 2-10	10	8	2	f 75,50

LUIDSPREKERDOEK 160 cm breed in 4 verschillende lichte kleuren,  
per meter . . . . . f 8,00

### LEGE LUIDSPREKERBOXEN

om naar eigen keuze samen te stellen

PA6	6 ltr	25x16x15	f 37,20
PE16	16 ltr	50x17x19	f 51,00
PC25	25 ltr	46x28x19	f 54,75
PB13	13 ltr	40x25x13	f 41,90
PD36	36 ltr	60x30x20	f 59,25

### STEREO HOOFDTELEFOONS

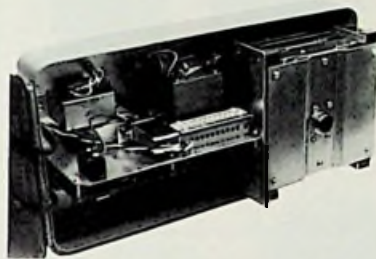
A Mono Hoofdtel. + ingebouwde middengolf radio . . . . . f 59,50

B Stereo Hoofdtel. type DH-03E-S 2 x 300 mW, 2 x 8 ohm . . . . . f 37,50

Tussentijdse prijswijzigingen en die artikelen die zijn uitverkocht worden voorbehouden.



TU-BOX  
voor de amateur . . . . . f 12,50



Philips 70 watt transistor versterker met 100 volt uitgangssysteem voedingsspanning 24 volt DC.  
Zeer geschikt voor de scheepvaart.  
Fabrieksnieuw in metalen kast f 325,00



### „MODELBOUW“ MOTOREN

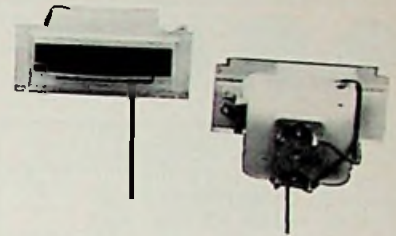
A - Bühler 4,5 V DC + 60 toeren per minuut . . . . . f 8,50  
B - Simprop D 502 2 tot 6 volt DC f 8,50



INDICATIE  
METER  
40 x 40 mm  
200 Ua

f 5,95

STEREO MD  
VOORVERSTERKER  
8-12 V f 12,50



Indicatiemeter 0-100 μA met verlichting 6 volt front afmeting 35 x 14 mm (Duits fabrikaat . . . . . prijs f 6,95)

## BALANS UITGANGS TRAFO'S

(nu weer leverbaar)

Gü 9	2 x EL84 - 10 W - 2 x 4 K - 5-15 Ω	f 23,10
Gü 9A	2 x EL84 - 10 W - 2 x 2,25 K - 5-15 Ω	f 23,10
Gü13	2 x EL84 - 10 W - 2 x 4 K - 7 Ω	f 36,30
Gü14	2 x EL84 - 15 W - 2 x 4 K - 4 x 5 Ω (ultra lineair)	f 39,50
Gü15	2 x EL34 - 20 W - 4 - 8 - 15 Ω	f 26,40

## DIVERSE TRANSFORMATOREN

Voedingstrafo AD9026.  
pri: 110/220. Sec.:  
2x280 V

90/130 mA; 1x 4-5 V 1 A; 1x 6,3 V 1,1 A; 1x 6,3 V 3,5 A . . . . . f 13,95

Uitgang 2x AC188 of 128 op 1x AC188 AD9051 . . . . . f 2,00

Drivertrafo AD9050. 1x AC125 op 2x AC188 of AC128 . . . . . f 1,75

Uitgang AD9057. 7000 op 3 en 5 Ω . . . . . f 3,95

Uitgang AD9010. 9000 op 3 en 5 Ω . . . . . f 3,25

Laagvoltrafo. Pri: 2x 110 V. Sec.: 6,3 V-3 A. AD9017 . . . . . f 4,50

Laagvoltrafo. Pri: 220 V. Sec.: 24 V - 2 amp. en 6,3 V - 1 amp. . . . . f 9,50

Trafo pri: 220 volt; sec.: 4x 24 volt - 1,5 amp. . . . . f 27,50

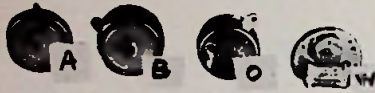
Trafo pri: 220 volt; sec.: 2x 12 volt - 3 amp. en 2x 15 V - 3 A . . . . . f 27,50

# RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09



**Model A** - Motor 220 volt - 50 Hz  
250 toeren type AU5005. Asdikte 1,5 mm - lang 5 mm . . . . . f 3,75  
**Model B** - Dubbel motor 2 x 40 V 50 Hz. Asdikte 1,5 mm - lang 5 mm . . . . . f 4,95  
**Model O** - motor 220 volt - 50 Hz - 250 toeren. Siemens. Asdikte 2 mm - lang 5 mm . . . . . f 3,95  
**Model W** - motor 220 volt - 50 Hz - 200 toeren. Asdikte 1,5 mm - lang 5 mm . . . . . f 2,95



**Model O** - Collector-motor, 220 volt - 50 watt, ca. 10.000 toeren - asdikte 5 mm - lang 15 mm . . . . . f 5,95



**model A1**  
**Kortsluitmotor**  
220 volt - 50 Hz - 20 watt - 1500 toeren - afm. 55 mm rond - 50 mm hoog - asdikte 4,5 mm - lengte 18 mm . . . . . f 6,00



**COLLECTOR MOTOR H**  
220 V + 8000 toeren  
as: dikte 4 mm - lengte 9 mm . . . . . f 2,95



**SEL MOTOREN**, spanning 80 V (3 stuks in serie op 220 V). As 4,5 mm, lang 20 mm, 3 stuks . . . . . f 10,00



**PAPBST MOTOR**, Type KLM 42-65 - As diam. 6 mm - Aslengte 10 mm - 110 volt - 50 Hz . . . . . f 22,50

**DUNKLERMOTOR**  
6 V DC, afmeting:  
60 mm lang, 30 mm rond . . . . . f 1,95

**KORTSLUITMOTOR**  
220 V - 50 Hz- 1500 toeren - 20 watt . . . . . f 6,50



**Diverse elco's**  
model 1 100 + 200  $\mu$ F - 350 V . . . . . f 1,50  
model 2 TV elco 25 + 50 + 100 + 100  $\mu$ F 350/385 volt . . . . . f 1,95  
model 3 32 + 32 + 16  $\mu$ F 275 V à . . . . . f 0,75  
model C 16 + 8  $\mu$ F 350/385 volt . . . . . f 0,75

**Metaal papier condensatoren**  
2  $\mu$ F 220 volt AC . . . . . f 2,00  
2,5  $\mu$ F 220 volt AC . . . . . f 2,00  
3  $\mu$ F 220 volt AC . . . . . f 2,00  
4,5 + 0,5  $\mu$ F 300 volt AC . . . . . f 3,00  
6,3  $\mu$ F 380 volt AC . . . . . f 3,50  
10  $\mu$ F 250 volt AC . . . . . f 6,50  
30  $\mu$ F 250 volt AC . . . . . f 12,50

**VARCO condensatoren**  
model B  $\pm$  2 x 470 pF . . . . . f 0,95  
model A  $\pm$  2 x 470 pF . . . . . f 0,95



**Hoogvolt elco's B:**  
2 x 100  $\mu$ F 350/400 V . . . . . f 1,25  
per 10 stuks . . . . . f 9,50  
per 50 stuks . . . . . f 42,50

**Koker ELCO'S**  
16  $\mu$ F 350/400 V . . . . . f 1,25  
25  $\mu$ F 350/400 V . . . . . f 1,25  
32  $\mu$ F 350/400 V . . . . . f 1,25  
32  $\mu$ F 250 V . . . . . f 1,00  
40  $\mu$ F 350/385 V . . . . . f 1,00  
50  $\mu$ F 350/400 V . . . . . f 1,25  
75  $\mu$ F 350 V . . . . . f 1,00

**Laagvolt ELCO's**  
100  $\mu$ F 80 V . . . . . f 1,25  
200  $\mu$ F 60 V . . . . . f 1,50  
500  $\mu$ F 15 V . . . . . f 0,75  
500  $\mu$ F 35 V . . . . . f 1,25  
1000  $\mu$ F 35 V . . . . . f 1,95  
1000  $\mu$ F 70 V . . . . . f 2,25  
1000  $\mu$ F 100 V . . . . . f 3,95  
2000  $\mu$ F 15 V . . . . . f 2,00  
2000  $\mu$ F 50 V . . . . . f 3,75  
2000  $\mu$ F 70 V . . . . . f 5,25  
2200  $\mu$ F 35 V . . . . . f 3,10  
2500  $\mu$ F 35 V . . . . . f 3,10  
3000  $\mu$ F 50 V . . . . . f 5,10  
5000  $\mu$ F 40 V . . . . . f 5,25

**Trillers voor autoradio 6 volt**  
4 pens Amerika . . . . . f 5,00

**TV ELCO** (Valvo) 200 + 100 + 50 + 25  $\mu$ F = 325/350 V . . . . . f 2,95

**Diverse Ker. Trimmers**  
f 0,30 per st. in de volgende waarden:  
0- 3 pF . . . . . 0 -4 pF . . . . . 0-9 pF  
0-10 pF . . . . . 1,5-4 pF . . . . . 3-6 pF  
2- 5 pF . . . . .

**SPECIAAL AANBIEDING Assortimenten**  
25 Draadweerstand . . . . . f 3,50  
100 Koolweerstand 1/8-1 W . . . . . f 3,50  
100 Ker. condensatoren . . . . . f 3,50  
25 Pol. condensatoren . . . . . f 3,50

**Blaupunkt Hoogspannings voet**  
met kabels voor KTV . . . . . f 9,50

**Transistorvoetjes 3 en 4 pens**  
per stuk . . . . . f 0,25  
IC voet 14 pens (CA3046 enz.) . . . . . f 0,75  
idem 16 pens . . . . . f 0,75  
Transistor koelster TO5 . . . . . f 0,30  
idem TO18 . . . . . f 0,25

**Mica isolatieplaatjes met tules voor TO3 en TO66 en SOT9** . . . . . f 0,25 p. st.  
**VDR's** in vele soorten f 0,60 per stuk  
**Ker. condensatoren van 0,5 pF tot 47 K pF** . . . . . f 0,20 p. st.  
**Glaszekeringen 5 x 20 mm**, alle waarden van 20 mA tot 9 A . . . . . f 10,20 p. st.

**Condensatoren ero print**  
per stuk . . . . . f 0,75  
0,1  $\mu$ F 1000 V 10 stuks . . . . . f 5,00  
100 stuks . . . . . f 35,00  
1000 stuks op aanv.

## TWENTHE'S GRABELTON

## TWENTHE'S GRABELTON

### TV-UITGANGSTRANSFORM.

voor diverse bekende merken

AT1118-7 = ZTR023	f 27,50
AT1118-8 = ZTR025	f 27,50
AT1118-71 = ZTR023	f 27,50
AT1118-81 = ZTR025	f 27,50
AT2016 = ZTR18/20	f 27,50
AT2021 = ZTR21/21	f 27,50
AT2018 = ZTR18/20	f 27,50
AT2020 = ZTR21/21	f 27,50
AT2023 = ZTR23	f 27,50
AT2025	f 27,50
AT2021SPEC.	f 22,50

### TV RASTER UITGANG

Type AT3507	f 3,95
Grundig 110°	f 49,50
Nord-Mende 90°	
525 114-23, 525 113-23, 525 111-23, 525 140-23, 525 115-23 p. st.	f 19,50
Kleur AT2051	f 37,50
Kleur AT2052	f 63,00
konvergente spoel KTV	f 47,50
Extra speciaal losse HSP-spoelen voor 110 en 90 graden units, per stuk	f 1,00
HSP-voet voor EY87, m. aansluitkabels op beeldbuis	f 0,75
Afbuigunit, 100°, Lorentz, type AS110-1, nieuw	f 11,00
Blaupunkt hoogspanningsvoet met kabels voor KTV	f 9,50
Blaupunkt hoogspanningsunit 110 graden, typen TF2020/9Z, TF2020/10Z, TF2027/2Z, per stuk	f 17,50
Beeldbuisvoet voor KTV op print gemonteerd met relais, R + C's	f 4,50

Telefunken  
**AFBUIGUNIT**  
AE68/7 - 100 graden  
nieuwste model

f 13,50

Graetz Stereo Signaal aangever met buis EC92 en neonlampje, nieuw in doos . . . . . f 2,50

### LANGSPEELBAND

voor STEREO en MONO

13 cm - 270 m	f 4,75
18 cm - 540 m	f 7,75
18 cm - 720 m (double pl.)	f 12,50

**BIJ  
TWENTHE  
KOOP JE MET  
RENTE**

Epoxyglas printplaat enkelzijdig verkoperd afmeting 30 x 12 cm . . . . . f 2,25

### SPECIALE SCHAKE- LAARS

1 dek - 2 x 7 standen	f 3,50
1 dek - 2 x 3 standen, breek voor maak. HF materiaal	f 3,25
1 dek - 1 x 12 standen + draadsteun. HF materiaal	f 4,50
3 deks - 2 x 3 standen, breek voor maak. HF materiaal	f 4,50
<b>Draaischakelaars</b>	
3 deks - 3 moeder - 3 standen - as 6 mm	f 2,95
2 deks - 1 moeder - 3 standen - as 6 mm	f 1,10

### METALEN INSTRUMENTKASTEN

CH1 110x 60x45 mm	f 3,90
CH2 110x120x45 mm	f 5,90
CH3 110x160x45 mm	f 6,90
CH4 110x220x45 mm	f 8,50
CH5 150x245x90 mm	f 14,50

### SIGNAALLAMPEN

met en zonder schakelaar

Neon rood, 220 V	f 1,95
Schakelaar met neonlamp, 220 V	f 4,65
Dubbelsignaal lamp, rood/wit	f 1,75
Neonlamp, rood, 220 V	f 2,50
Neonlamp in schakelaar gebouwd, rood	f 5,70

### RELAIS

Gruner relais 4x wissel, 4000 Ω, past in Siemensvoet	f 4,50
Kacorelais, 2x wissel, 2950 Ω	f 3,75
Eurorelais, 6x wissel, 140 - 380 - 950 - 2100 Ω	f 4,50
Siemens kamrelais, 15 k	
1x wissel:	
1x maak 90 of 700 Ω: 6x maak 700 Ω of 2 x 4000 Ω	
2x wissel - 280 - 700 - 2x 1100 - 9000 Ω	
3x wissel, 2000 Ω per stuk	f 5,50
4x wissel, 28 - 90 Ω	
4x maak + 1x wissel, 25 Ω	
Voet voor Eurorelais	f 1,75
Voet voor Siemens relais in print of normaal	f 1,45
Miniatuur relais 1x wissel 2500 Ω contacten 2 A, met stofkap, per stuk	f 0,25
per 10 stuks	f 2,00
<b>Reed contacten</b>	
Model Standaard, 5 mm Ø en 50 mm lang, 3 A - 2500 V contacten	f 3,95
Reed relais + spoel	f 2,95

NordMende VHF kanaalkiezer met PCF80 en PCC88 . . . . . f 6,00

### GRAETZ TRANSISTOR EINDVERSTERKER

Maak van uw draagbare radio een volwaardige auto-radio voor aansluiting 6 of 12 volt - uitgangsvermogen 5 Ω 5 watt - met schema . . . . . f 35,00

Ass. soldeerlippen + nietjes f 1,00  
Schaalkernen 14 x 8 . . . . . f 0,75

### NETVOEDING VOOR TRANSISTOR RADIO'S EN RECORDERS

220 V - 50 Hz 2 standen  
7 - 7,3 V en 7,4 - 12 V  
400 mA . . . . . f 21,50

### RADIO DISTRIBUTIE SCHAKELAARS

Model A 4 standen en volumeregelaar met 100 V aanpassing f 7,50  
Model B 6 standen en volumeregelaar met 100 V aanpassing, uitvoering wit . . . . . f 7,50

### BUISVOETEN

Noval, 9 pens	f 0,25
Miniatuur, 7 pens	f 0,25
Loctal	f 0,35
7 pens	f 0,30
4 pens AM	f 0,40
Magnoval	f 0,35
Octal-Ker	f 0,60

### Aluminium plaat

300x100x1,5 mm	f 1,00
300x300x1,5 mm	f 2,75
400x200x1,5 mm	f 2,75
400x400x1,5 mm	f 4,25
500x250x1,5 mm	f 4,00

### Laagvolt ELCO's à f 0,50

UF	Spanning	UF	Spanning
1	40	40	16
1	100	47	35
2	4	50	6
2	12	50	15
2,5	16	50	35
4	10	64	10
5	8	80	6
5	15	80	15
8	4	100	6
10	15	100	35
10	35	115	12
10	64	125	4
16	40	125	16
20	15	180	6
20	64	200	8
25	30	200	10
32	3	250	3
32	6	250	30
33	50	320	6
		360	12
		470	35

# CLASSIC MARK II.

Kent u ons digitaal proportioneel modelbesturingssysteem „Classic Mk II“ nog niet?

Vraag dan de documentatiemap Classic MkII aan.

Dit kunt U doen door storting van f 10,00 op postgiro 1561089

of bel even op en wij sturen U hem onder rembours toe.

In de documentatiemap worden de schema's, bouwbeschrijvingen en printtekeningen gegeven van alle bouwpakketten die wij op dit gebied leveren. De elektronische werking van deze bouwsets wordt in deze map duidelijk uiteengezet.

Tevens staat U dan genoteerd in ons kaartsysteem en wordt op de hoogte gehouden van nieuwe ontwikkelingen die er zich voordoen.

Bovendien kunt U door het zelf bouwen van dit systeem honderden guldens uitsparen.

CLASSIC MARK II is een systeem voor draadloze afstandbesturing met de volgende kenmerken:

**DIGITAAL - PROPORTIONEEL - SIMULTAAN - MAXIMAAL ZES SERVO'S.** Wij leveren U uit voorraad de navolgende bouwpakketten:

**ZENDERSET** bestaande uit epoxyglasprintplaat met voorgemonteerde geëxposeerde spoelen. Los bijgeleverd alle daarvoor benodigde onderdelen, dus ook speciale trimmers, weerstanden, condensatoren, halfgeleiders, integrated circuits enz. . . . . f 119,00

Al naar gelang het gewenste aantal functies kan een keus gemaakt worden uit onderstaande onderdelen/sets:

Kruisknuppel voor 2 functies op 1 stick, compleet gemonteerd met potmeters van 5 kohm. fabrikaat REMCON . . . . . f 32,50

Twee stuurhevels voor extra functie plus potmeters. Deze combinatie is bedoeld voor functies welke niet continue gestuurd hoeven te worden . . . . . f 6,50

CLC-antenne met verlengspoel . . . . . f 13,00

DEAC-accu 7/500 DKZ, voldoende voor minstens 3 uur continue gebr. . . . . f 57,00

Aluminium Zenderkast voorgeboord en bestemd voor REMCON sticks . . . . . f 22,50

**ONTVANGER/DECODERSET** bestaande uit epoxyglasprintplaat met voorgemonteerde geëxposeerde spoelen, plus alle daarvoor bestemde onderdelen dus ook draad, accusteker, servo- of elektroregelaar, contrasteker, krimpkaus enz. . . . . f 119,00

Hierbij is ook het kunststof kastje inbegrepen (afm. 60x49x22 mm). Op deze ontvanger kunnen maximaal 6 servo's en/of elektroregelaars worden aangesloten en werkt op een voedingsspanning van 4,8 Volt.

Set kristallen leverbaar in de 6 (door de PTT goedgekeurde) frequenties op de 27 Mhz band . . . . . f 29,50

Accuset voor ontvanger: decoder en servo's bestaande uit 2x2/500 DKZ DEAC accu dubbelpolige schakelaar en constrasteker . . . . . f 54,60

Dezelfde set maar met 4,8 V NiCd. accu 250 mAh . . . . . f 11,95

**SERVO-SET** bestaande uit Remcon mini mechaniek (afm. 47x45x22 mm), gewicht 55 gram incl. terugkoppelpotmeter, epoxyglasprintplaat met alle daarbij behorende onderdelen dus ook draad, plugje en krimpkaus. Inclusief montage clip en draaischijf . . . . . f 79,00

Servo Q6 mini uitvoering met Mitsumi motor met 5-polige zilvercollector kant en klaar voor gebruik . . . . . f 114,00

Servomechaniek met Mitsumi motor, montage-clip, terugkoppelpotmeter en draaischijf . . . . . f 39,50

**ELECTROREGELAAR** voor proportionele snelheidsregeling van elektromotoren van 4 tot 24 V DC bij een maximale stroom van 10 Ampère continue. Wordt rechtstreeks i.p.v. servo op ontvanger aangesloten . . . . . f 129,00

DOCUMENTATIEMAP . . . . . f 10,00

**ZENDERSET** compleet met kast, antenne, accu's, kristal enz. + **ONTVANGER/DECODERSET** compleet met kristal en accuset + 3 **SERVOSETS** compleet. Normale prijs in losse bouwpakketten f 757,00.

Deze set IN één KOOP . . . . . f 699,00

Wij zoeken geen dealers meer.

Servostekers en constrastekers 4-polig  
per stuk . . . . . f 1,75 incl. BTW  
per 10 stuks . . . . . à f 1,22 excl. BTW  
per 25 stuks . . . . . à f 0,98 excl. BTW

16 polige contrastekers  
per stuk . . . . . f 8,25 incl. BTW  
per 10 stuks . . . . . à f 3,97 excl. BTW  
per 25 stuks . . . . . à f 3,18 excl. BTW

Bestellingen boven f 500,00 worden franco huis geleverd. Bij postorders beneden f 25,00 wordt f 5,00 extra als administratiekosten berekend.

Gelieve bij vooruitbetaling rekening te houden met f 2,50 porto en aantekenenkosten.

**MAANDAG DE GEHELE DAG GESLOTEN.**

Alle prijzen tenzij anders vermeld zijn inclusief BTW.

**ELEKTRONICA 2000 GENTIAANPLEIN 21 AMSTERDAM NOORD TEL. 020 - 69321**

**ELEKTRONIKA**

**2000**





LANDBOUWHOGESCHOOL  
WAGENINGEN

Bij de afdeling Cultuurtechniek kan geplaatst worden een

## H.T.S.-er (Fysische Techniek of Elektronica).

De werkzaamheden bestaan o.a. uit

- ontwikkelen en testen van analoge elektrische modellen van grondwaterstroming, (naast analoge worden daarbij ook digitale technieken gebruikt)
- ontwikkelen en testen van apparatuur voor metingen te veld en in het laboratorium,
- assistentie bij praktika.

Rang en salariering volgens Rijksregeling.

Schriftelijke sollicitaties te richten onder no. 72-09 aan de hoogleraar, prof. dr. ir. W. H. van der Molen, Dui-vendaal 1, Wageningen.

Voor de TV-Radioservice-afdeling van een groot win-  
kelbedrijf zoeken wij een

## ERVAREN TECHNICUS

Door gedegen opleiding en ervaring moet hij in staat zijn alle voorkomende reparaties – ook de moeilijke – aan T.V., Kleuren T.V., Radio en afspeelapparaturen van diverse merken te repareren. U werkt met prettige collega's in een goed geventileerde werkplaats. Ook de sociale voorzieningen zijn uitstekend.

Salaris in overleg maximaal f 15.800,- per jaar.

Uw sollicitaties s.v.p. onder nummer 7205 van dit blad.

Inelco, een progressieve marketing onderneming voor elek-  
tronische componenten, instrumentatie en gesloten t.v. syste-  
men, gericht op het gebruik door de industrie en instellingen  
voor onderwijs en wetenschap zoekt een

## sales manager

### voor elektronische componenten

In principe zoeken wij een ervaren dertiger met de nodige  
verkoopervaring, beheersing van de engelse taal en leidingge-  
vende eigenschappen, nodig om een verkoop-team te inspire-  
ren.

Zijn opleiding ligt op HTS-E niveau en hij weet wat marketing  
betekent.

Een niet onbelangrijk deel van onze activiteiten heeft betrek-  
king op halfgeleiders zodat voor een juiste taakvervulling in-  
zicht in moderne halfgeleidertechnieken belangrijk is.

Tot zijn taak zal tevens behoren het verder uitbouwen van ons  
pakket passieve elektronische componenten.

Bij ons is deze nieuwe functie een gevolg van de sterke groei  
van de laatste jaren. Wij willen dan ook door bundeling van  
krachten de service aan onze afnemers vergroten.

Bovengenoemde functie kan ook een uitdaging zijn voor een  
uitstekende sales-engineer, welke nu promotie wil maken.

De juiste man kan bij ons een uitstekend salaris verdienen.

Inelco heeft voor hem goede sekundaire arbeidsvoorzienin-  
gen zoals auto- en onkostenregeling, alsmede pensioenvoor-  
ziening.

U schrijft ons een brief aan de heer J. W. François en wij  
nodigen u uit voor een oriënterend gesprek, uiteraard vertrou-  
welijk.

## Inelco Nederland N.V.

Afd. Elektronica

Postbus 7815, Waerdestein 205,  
Amsterdam. Tel. 020 - 441666



Voor de CENTRALE RESEARCH WERKPLAATSEN vragen wij een

## elektronicus

die als service-technicus belast zal worden met inspectie, onderhoud en reparatie van medisch-elektronische apparatuur.

Voorts zal hij naast het geven van advies bij aankoop van nieuw aan te schaffen apparaten enig administratief werk moeten verrichten.

Gedacht wordt aan kandidaten met minimaal een MTS-elektronica opleiding of daaraan gelijkwaardig.

Salaris, afhankelijk van opleiding en ervaring, volgens rijksregeling. De premie AOW/AWW komt ten laste van het ziekenhuis.

Sollicitaties te richten aan het Hoofd van de afdeling Personeelszaken, Dr. Molewaterplein 40, Rotterdam, onder vermelding van het vacaturenummer ZE/58.



**ACADEMISCH ZIEKENHUIS ROTTERDAM**  
DIJKZIGT

## G.L.LOOS & CO's FABRIEKEN N.V.



GRASWEG 54-58  
AMSTERDAM-NOORD  
TEL. 020-60811

Wegens uitbreiding van onze SERVICE-BUITENDIENST, vragen wij een:

### ELEKTRONICUS

Opleiding: niveau E.T.S. (Meet- en Regeltechniek), of N.E.R.G. Kennis van de engelse taal. Rijbewijs B/E.

De gegadigde zal worden belast met de reparatie en onderhoudswerkzaamheden aan de bij onze cliënten opgestelde laboratorium-apparatuur.

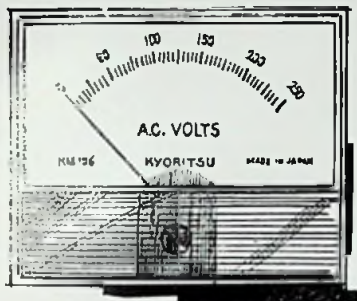
De opleiding geschiedt in eigen bedrijf.

Geboden wordt een prettige werkring onder gunstige sociale voorwaarden. Een auto wordt ter beschikking gesteld. Ruime onkostenvergoedingen.

Brieven met volledige inlichtingen worden gaarne ingewacht bij onze Afdeling Personeelszaken, postbus 663, Amsterdam.

# KEW PANEELMETERS

# WAARBORG VOOR KWALITEIT EN NAUWKEURIGHEID



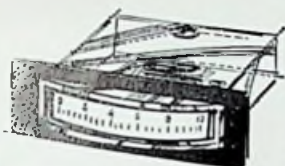
KM-106



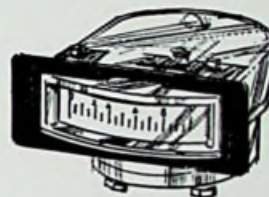
KM-86



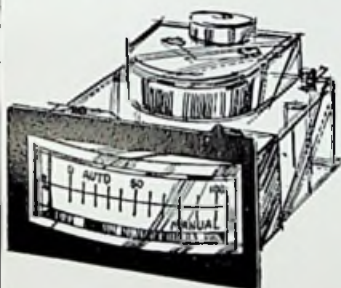
KM-66



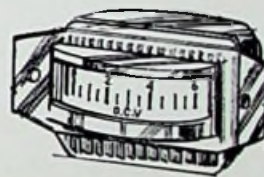
EW-50



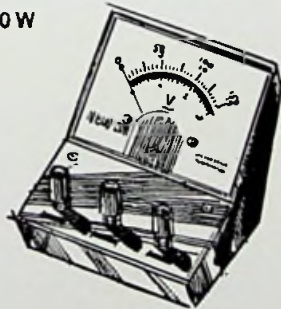
EW-40



EW-60 W



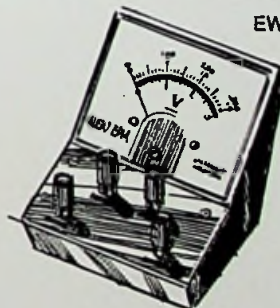
EW-30



EDM



EDM



EDM

Importeurs voor Benelux

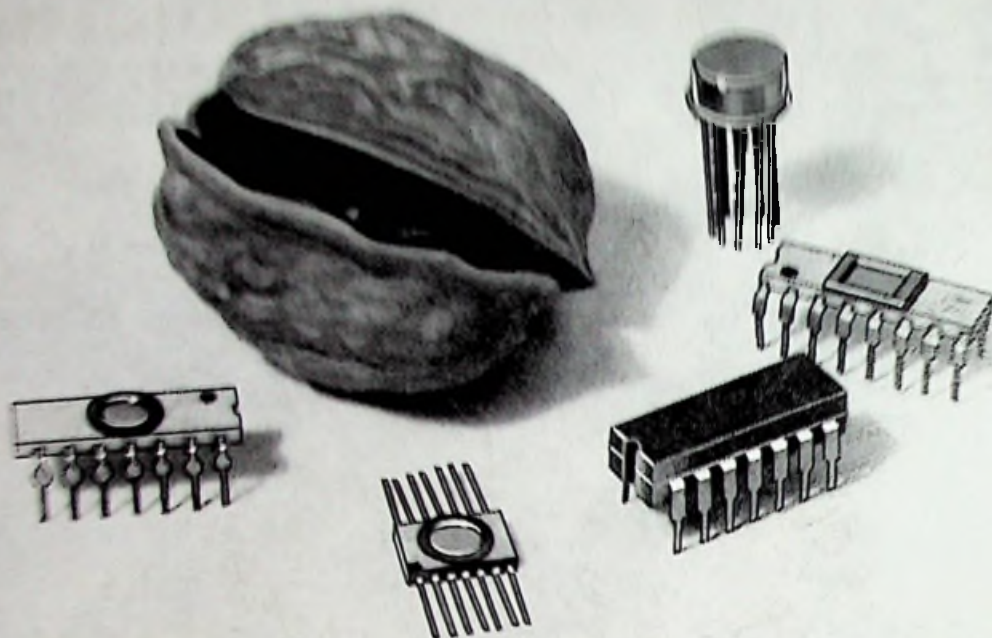
**I.H.K.**

**Zeekant 94 J G - tel. 559874 - Den Haag**

**C.C.I.**

**Frankrijklei 115 - tel. 327864 - Antwerpen**

# RCA



## RCA COS/MOS in a nutshell: heeft nog minder nodig dan TTL (3 volt is genoeg)

Dit is slechts één van de voordelen die de nieuwe RCA generatie Integrated Circuits u biedt. Het is nu ook mogelijk betrouwbaarder hogere orde circuits te produceren. Dit heeft RCA COS/MOS op TTL voor:

- Grote voedingsspanningsbereik 3-15 V (1,2 V voor spec. typen)
- Grote margin typical 45% van de voedingsspanning
- Minimum statisch vermogensverbruik (10mW voor gates)
- Hoge layout (>50)
- Zeer goede temperatuurstabiliteit (1,5% over -55° C tot +125° C)
- Hoge ingangsimpedantie (ca.  $10^{12}$  Ohm)
- Lage uitgangsimpedantie, ca. 800 Ohm, voor zowel logische 1 als 0

RCA COS/MOS zal goedkoper zijn dan u denkt. Onlangs zijn de prijzen met 40% verlaagd. Er zijn reeds 50 typen COS/MOS Integrated Circuits door RCA op de markt gebracht; o.a. gates, flip-flops, buffers, multiplexers, memories, statische en dynamische shiftregisters, counters en full-adders, zowel in keramische als in plastic behuizing. Zij vormen de nieuwe generatie Integrated Circuits, voor nieuwe toepassingen. Uw toepassingen.

U komt alles over RCA COS/MOS te weten door ons even te schrijven of te bellen.

# Inelco